**Учебно – методический**

**комплекс**

**По дисциплине:**

**Химия**

**для специальности:**

**5В130100- «Общая медицина»**

**Кафедра: Химии**

**Курс: 1**

**Алматы, 2015 г**

**Содержание**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Силлабус . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 3 |
| 2. Лекционный комплекс . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 17 |
| 3. Методические рекомедации для практических занятий . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 28 |
| 4. Методические рекомендации для СРСП . . . . .  | 75 |
| 5. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов. . . . . . . . . . . .  | 115 |
| 6. Контрольно-измерительные средства . . . . . . .  | 131 |
| Приложение . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .  | 156 |

СИЛЛАБУС

По дисциплине - химия, Him 1111

для специальности - 5В130100 - «Общая медицина»

Кафедра – химии

|  |  |
| --- | --- |
| Курс - первый | Семестр – первый, второй |
|  |  |
| Лекции 5 часов |  |
| Практические (семинарские)занятия 25 часов |  |
| СРСП \_30\_\_ |  |
| Всего аудиторных 60 часов |  |
| Внеаудиторная самостоятельная работа студентов (СРС) 30 часов |  |
| Форма контроля: экзамен |  |

Алматы, 2015 г.

Силлабус разработан в соответствии с Рабочей программой к.х.н. Нечепуренко Е.В., к.х.н. Алмабековой А.А.

Обсужден и утвержден на заседании кафедры химии от «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2015 г., протокол №\_1\_.

Заведующий кафедрой, профессор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Алиев Н.У.

**Общие сведения**

*Наименование вуза*- Казахский национальный медицинский университет

им. С.Д.Асфендиярова.

***Кафедра***  - химии.

***Дисциплина*** - химия Him 1111

***Специальность*** - 051301 - «Общая медицина»

***Объем учебных часов*** – 90

***Курс и семестр обучения*** - 1 (I, II)

***Сведения о преподавателях кафедры химии****:*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № пп | ФИО | Должность  | Ученая степень  |
|  | Алиев Н.У. | профессор, заведующий кафедры химии | д.х.н. |
|  | Алмабекова А.А. | доцент | к.х.н. |
|  | Есимжан А.Е. | доцент | к.х.н. |
|  | Карлова Э.К. | доцент | к.х.н. |
|  | Кусаинова Ж.Ж. | доцент | к.х.н. |
|  | Кусаинова А.К. | доцент | к.х.н. |
|  | Нечепуренко Е.В. | доцент | к.х.н. |
|  | Садыкова Г.С. | ст.преп. | к.х.н. |
|  | Кагазбекова Г.А. | преп. | - |

***Контактная информация:***

 Кафедра биохимия находится по адресу:

г. Алматы, ул. Сейфуллина 543, учебный корпус №2, первый этаж

Тел:2925025 внутр. 7219

***Политика дисциплины:***

1. Студенты обязаны посещать лекции, практические занятия, СРСП согласно расписанию.
2. На занятия являться без опозданий, в белых халатах. На время лекций и занятий отключать сотовый телефон.
3. Не пропускать занятий. В случае отсутствия на занятии по уважительной причине (по болезни) оправдательные документы предоставляются в деканат. Все пропущенные занятия необходимо отработать.
4. Студенты должны регулярно готовиться к лекциям, практическим занятиям, СРСП, СРС, выполняя все задания в соответствии с требованиями.
5. Отчеты по выполненным заданиям сдаются преподавателю в установленные сроки. Работы, сданные позже установленного срока, не рассматриваются.
6. К экзамену не допускаются студенты:

 - не сдавшие все рубежные контрольные работы;

 - не набравшие минимальный проходной балл;

 - не отработавшие пропущенные занятия.

1. **ПРОГРАММА**

 **Введение**

Настоящая программа предназначена для специальности «Общая медицина» медицинских ВУЗов.

Общеизвестно, что в современных условиях ключевой задачей высшего образования является фундаментальность обучения. Химия является фундаментальной наукой и мощным инструментом исследования и познания процессов в живых системах. Поэтому студенты медицинских специальностей должны хорошо усвоить основные идеи, законы и методы этой науки. Программой предполагается рассмотрение основ наиболее важных тем курса неорганической, органической, физической, коллоидной химии.

Дисциплина «Химия» готовит теоретическую базу для освоения некоторых разделов биохимии, молекулярной биологии, физиологии, фармакологии, гигиены и обеспечивает более широкое привлечение научного подхода и новейших методов исследования, почерпнутых из фундаментальных наук, при изучении медико-биологических, клинических дисциплин.

Необходимо вооружить студентов знаниями, которые могут быть использованы при рассмотрении физико-химической сущности и механизмов процессов, происходящих в человеческом организме на молекулярном и клеточном уровнях и для выполнения в необходимых случаях расчетов этих процессов.

Важной задачей оптимизации высшего медицинского образования является расширение межпредметных связей и интеграция фундаментальных, медико-биологических и клинических дисциплин.

**Цель дисциплины:**

 Формированиеу студентов целостного физико-химического, естественнонаучного подхода к изучению человеческого организма, а также обоснование химических и физико-химических аспектов важнейших биохимических процессов и различных видов равновесий, происходящих в живом организме.

**Задачи дисциплины:**

* Студент будет способен применять основные законы физической и коллоидной химии для характеристики живых организмов и описания биохимических процессов, протекающих в организме, а также для решения ситуационных задач.
* Студент сможет дать количественную характеристику концентрации растворов и их коллигативных свойств, а также кислотности растворов кислот и оснований, буферных растворов и пояснить механизм их действия.
* Студент сможет объяснить влияние строения основных классов природных органических соединений и биополимеров на их химические свойства.
* Студент сможет пояснить взаимосвязь между химическим составом, строением, свойствами и биологической активностью веществ, в том числе органических компонентов живых организмов и лекарственных препаратов;
* Студент будет иметь стимул для изучения профессиональной литературы и использования электронной базы данных.

**Конечные результаты обучения**

В результате освоения данной дисциплины студент приобретает***следующие профессиональные компетенции***

***1. Знание:***

* важнейшие теоретические положения химической термодинамики, 1 и 2 начала термодинамики;
* основные способы выражения состава раствора;
* коллигативные свойства растворов, их роль в организме;
* теорию строения атомов и молекул, координационную теорию строения комплексных соединений, понятие хелатотерапии, химию биогенных элементов;
* сущность кислотно-основного равновесия и функцию буферных систем организма;
* теорию окислительно-восстановительных процессов;
* физико-химические закономерности поверхностных явлений, структуру и свойства биологических мембран и дисперсных систем живого организма;
* природу и особенности физико-химических свойств растворов высокомолекулярных соединений (ВМС) и биополимеров;
* правила классификации и номенклатуры органических соединений;
* типы и механизмы химических реакций;
* возможные пути преобразования функциональных групп и важнейших классов органических соединений;
* взаимосвязь особенностей строения и химических свойств органических соединений с их биологической активностью;
* роль биорегуляторов и биополимеров в процессах жизнедеятельности.

***2. Практические навыки:***

* применятьправила техники безопасностипри работев химических лабораториях, использовать химическую посуду, основные приборы и методы физико-химических измерений, необходимых в медицинской практике;
* рассчитывать молярную, моляльную концентрацию, молярную концентрацию эквивалента, массовую долю растворенного вещества, титр раствора и тепловые эффекты химических реакций;
* проводить потенциометрическое измерение pH, хроматографический анализ;
* определять величину адсорбции, порог коагуляции, степень набухания биополимеров, относительную молекулярную массу низкомолекулярных веществ по криометрическим данным и ВМС по вискозиметрическим данным;
* получать коллоидные растворы и исследовать их свойства;
* классифицировать органические соединения по строению углеродного скелета и природе функциональных групп;
* использовать правила номенклатуры химических соединений;
* связывать биологические функции органических молекул с их строением и реакционной способностью;
* качественно определять ненасыщенные соединения, аминокислоты, моносахариды, наличие в молекуле пептидной связи, функциональных групп;
* прогнозировать химическое поведение органических соединений в определённых условиях окружающей среды на основании знания теоретических основ органической химии.
* приготовления растворов заданной концентрации, определения плотности и рН растворов;
* приготовления буферных растворов с заданным значением pH, определения буферной емкости;
* проведения качественных реакций на катионы и анионы биогенных элементов;
* классификации органических соединений и проведения качественных реакций на функциональные группы.

***3. Коммуникативные навыки:***

- настойчивость в достижении цели с учетом моральных и правовых норм и обязанностей;

- способность к сотрудничеству, разрешению конфликтов, к толерантности;

- умение работать в коллективе;

- способность перерабатывать большие объемы информации и выделять главное;

- навыки культуры социальных отношений;

- способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения.

***4. Правовая компетенция***

- техника безопасности и охрана окружающей среды.

- понимание необходимости безопасного обращения с химическими веществами с учетом их - физических и химических свойств, способность проводить оценку возможных рисков на основании знания закономерностей, управляющих поведением анализируемой системы.

***5. Самосовершенствование***

- использовать знания по химии в дальнейшей практической деятельности;

- самостоятельно работать с учебной и справочной литературой, использовать

их данные для решения типовых задач в применении к биологическим системам;

- оставлять рефераты к проводимым анализам и научно обосновывать

полученные экспериментальные данные в применении к медицинской

практике.

**Пререквизиты и постреквизиты дисциплины**

**Пререквизиты:** школьный курс химии, физики, математики, биологии.

**Постреквизиты:** молекулярная биология,биохимия, фармакология, физиология, клинические дисциплины.

**Краткое содержание дисциплины**

Термодинамика. Термохимия. Химическая кинетика и катализ. Коллигативные свойства растворов. Протолитическая теория кислот и оснований. Буферные системы. Природа химической связи. Комплексные соединения, биогенные элементы. Окислительно-восстановительные реакции в живых организмах. Поверхностные явления. Коллоидные системы. Растворы биополимеров.

Углеводороды. Ароматические соединения. Правило Хюккеля. Спирты. Амины. Диазо- и азосоединения. Альдегиды и кетоны. Карбоновые кислоты. Гетерофункциональные органические соединения. Алифитические галогено-замещенные кислоты. Гидрокислоты. Оксокислоты. α-аминокислоты. Пептиды. Белки. Углеводы. Гетероциклические соединения. Алкалоиды. Нуклеиновые кислоты. Нуклеозиды. Нуклеотиды. РНК и ДНК. Липиды. Терпены. Стероиды.

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН лекций, лабораторно-практических занятий, СРСП, СРС**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Неделя** | **№**пп | **Раздел** | **Тема** | **Форма проведения и часы** |
| **Лекц.** | **Практ.** | **СРСП** | **СРС** |
| 0 | 1 | 1-2 | Процессы, происходящие в живом организме – физико-химическая интерпретация. | 1 |  |  |  |
| 0 | 2 | 3-4 | Водные растворы. Равновесия в жидких средах организма. | 1 |  |  |  |
| 0 | 3 | 5-6 | Элементы-органогены. «Металлы жизни». Углерод – основа органических соединений. Где граница между живой и неживой природой? | 1 |  |  |  |
| 0 | 4 | 11-12 | Взаимное влияние атомов и способы его передачи в биологически важных молекулах. Типы органических реакций и реагентов.  | 1 |  |  |  |
| 0 | 5 | 14-16 | Гетерофункциональные соединения, участвующие в процессах жизнедеятельности  | 1 |  |  |  |
| 1 | 6 | 1-2 | Основы термодинамики и кинетики химических реакций. Экспериментальное определение теплоты реакции нейтрализации. Влияние различных факторов на скорость реакции |  | 2 |  |  |
| 1 | 7 | 1-2 | Основы термодинамики живых систем. Кинетика биохимических реакций. Количественная характеристика химических и биохимических процессов.  |  |  | 3 |  |
| 1 | 8 | 3 | Растворы: способы выражения состава и коллигативные свойства. Приготовление раствора необходимой концентрации методом разбавления более концентрированного раствора  |  | 2 |  |  |
| 1 | 9 | 3 | Количественные характеристики состава растворов и их коллигативных свойств. Гипо-, гипер- и изотонические растворы. Осмос, гемолиз, плазмолиз |  |  | 3 |  |
| 1 | 10 | 5 | Строение атома. Природа химической связи. Комплексные соединения. Медико - биологическая роль комплексных соединений. |  |  |  | 7 |
| 1 | 11 | 4 | Протолитические равновесия и процессы. Экспериментальное определение рН раствора колориметрическим методом. Определение буферной емкости растворов |  | 3 |  |  |
| 1 | 12 | 4 | Расчет рН в водных растворах сильных и слабых электролитов. Буферные системы организма: состав, механизм действия. Ацидоз. Алколоз. |  |  | 3 |  |
| 1 | 13 | 7-8 | Поверхностные явления и дисперсные системы. Хроматографическое разделение ионов железа и меди. Качественное определение ионов железа методом бумажной хроматографии. Экспериментальное получение коллоидных растворов и изучение некоторых их свойств |  | 3 |  |  |
| 1 | 14 | 7-8 | Адсорбция на подвижной и неподвижной границе раздела фаз. Получение, свойства и методы очистки коллоидных растворов. Строение мицеллы. Диализ. |  |  | 3 |  |
| 1 | 15 | 6 | Биогенные s-, p-, d- элементы: медико-биологическая роль и значение их соединений. |  |  |  | 8 |
| 1 | 16 | 9 | Окислительно-восстановительные процессы. Потенциометрическое титрование желудочного сока |  | 3 |  |  |
| 1 | 17 | 1-9 | Рубежный контроль №1 |  |  | 3 |  |
| 2 | 18 | 12-13 | Реакционная способность гомофункциональных производных углеводородов. Качественные реакции спиртов, фенолов, аминов, альдегидов, кетонов и карбоновых кислот. |  | 2 |  |  |
| 2 | 19 | 10-11 | Классификация, изомерия и номенклатура органических соединений. Реакционная способность углеводородов |  |  |  | 8 |
| 2 | 20 | 14 | Гетерофункциональные соединения, участвующие в процессах жизнедеятельности |  |  | 3 |  |
| 2 | 21 | 18 | Особенности физико-химических свойств растворов биополимеров. Общие свойства белков. Экспериментальное изучение кинетики набухания высокомолекулярных веществ. Качественные реакции на пептиды и белки. |  | 2 |  |  |
| 2 | 22 | 14 | Биологически важные свойства α-аминокислот. Пептиды. |  |  | 3 |  |
| 2 | 23 | 14 | α-Аминокислоты: классификация, строение, номенклатура. |  |  |  | 7 |
| 2 | 24 | 15 | Моносахариды: строение, стереоизомерия, цикло-оксотаутомерия, химические свойства, биологическая роль. Реакции Фелинга, Троммера, Селиванова. Цветная реакция на крахмал. |  | 2 |  |  |
| 2 | 25 | 15 | Олиго- и полисахариды. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Гомо- и гетерополисахариды: строение, биологическая роль |  |  | 3 |  |
| 2 | 26 | 17 | Биологически важные гетероциклические соединения. Исследование растворимости мочевой кислоты и ее солей. Реакции осаждения алкалоидов |  | 3 |  |  |
| 2 | 27 | 17 | Нуклеозиды, нуклеотиды. Первичная структура нуклеиновых кислот |  |  | 3 |  |
| 2 | 28 | 16 | Омыляемые липиды. Стерины, стериды, стероиды и их производные. Реакции на жиры. Реакции открытия непредельных высших жирных кислот. |  | 3 |  |  |
| 2 | 29 |  | Рубежный контроль №2 |  |  | 3 |  |
| **Итого всего** | **5** | **25** | **30** | **30** |

**Разделы дисциплины**

|  |  |
| --- | --- |
| **№****пп** | **Разделы дисциплины** |
| 1 | Химическая термодинамика |
| 2 | Химическая кинетика и катализ |
| 3 | Учение о растворах |
| 4 | Буферные растворы |
| 5 | Природа химической связи. Комплексные соединения |
| 6 | Биогенные элементы  |
| 7 | Физико-химические основы поверхностных явлений  |
| 8 | Физико-химические свойства дисперсных систем |
| 9 | Окислительно-восстановительные процессы |
| 10 | Классификация органических соединений. Номенклатура. Изомерия. Взаимное влияние атомов и способы его передачи в биологически важных молекулах. Классификация органических реакций по типу и механизму. |
| 11 | Реакционная способность углеводородов. Реакции радикального замещения. Реакции электрофильного замещения и присоединения. |
| 12 | Кислотность и основность органических соединений. Реакции нуклеофильного замещения у насыщенного атома углерода. |
| 13 | Реакионная способность карбонильных соединений в нуклеофильных реакциях |
| 14 | Гетерофункциональные соединения, участвующие в процессах жизнедеятельности |
| 15 | Моносахариды. Дисахариды. Полисахариды |
| 16 | Омыляемые и неомыляемые липиды |
| 17 | Биологически важные гетроциклические соединения.  |
| 18 | Высокомолекулярные соединения |

**3. ЗАДАНИЯ для САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ:**

1. При изучении тем СРС студент составляет конспект.
2. По темам СРС студент должен выполнить указанные преподавателем упражнения, оформить их согласно требованиям и сдать вустановленные сроки на проверку преподавателю и затем ответить на вопросы преподавателя по ходу решения или выполнить аналогичные задания.
3. По теме 4 студент по заданию преподавателя составляет кроссворд, согласно требованиям.

**4. Список рекомендуемой литературы**

**На русском языке:**

**Основная:**

1. Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И. Биоорганическая химия [Текст]: Учебник /.- Изд.5-е, стереотип. - М.: Дрофа, 2006.- 542 с.
2. Веренцова Л.Г., Нечепуренко Е.В. Неорганическая, физическая и коллоидная химия. [Текст]: Учеб.пос./ Алматы: Эверо, 2009.- 214 с.

**Дополнительная:**

* 1. Веренцова Л.Г., Нечепуренко Е.В. Неорганическая, физическая и коллоидная химия [Текст]:: Проверочные тесты / КазНМУ им.Асфендиярова.- Алматы: Эверо, 2009. -222 с.
	2. Алмабекова, А.А. Сборник заданий в тестовой форме по органической химии. [Текст]: учебное пособие. / А.А. Алмабекова.- Алматы.: Эверо, 2009.- 306 с.
	3. Веренцова Л.Г., Нечепуренко Е.В. Неорганическая, физическая и коллоидная химия [Текст]:: Сборник задач и упражнений / КазНМУ им.Асфендиярова.- Алматы: Эверо, 2013.-304 с.
	4. Равич-Щербо, Новиков М.И. Физическая и коллоидная химия [Текст] /.- Изд.3-е, испр. и доп.- М., 2001.- 255с.
1. Асанбаева, Р.Д. Учебно-методическое пособие биоорганической химии для самостоятельной работы студ-в 1 курса лечебного, педиатр., сан.-гигиенич., стоматол. фак-в [Текст]: Ч.1. / Р.Д. Асанбаева; КазНМУ им. С.Д.Асфендиярова.- Алматы, 2004.- 128с.
2. Асанбаева, Р.Д. Учебно-методическое пособие биоорганической химии для самостоятельной работы студ-в 1 курса лечебного, педиатр., сан.-гигиенич., стоматол. фак-в [Текст]: Ч.1. / Р.Д. Асанбаева; КазНМУ им. С.Д.Асфендиярова.- Алматы, 2004.- 128с.

**Вспомогательная:**

1. Ленский А.С. Введение в бионеорганическую и биозизическую химию [Текст] /.-М: Высшая школа, 1989,-255 с.
2. Под ред.проф. Н.А. Тюкавкиной. Биоорганическая химия: руководство к практическим занятиям [Текст]: Учебное пособие.- М.: ГОЭТАР-МЕДИА, 2012.-168 с.

**На английском языке:**

1. Morris Hein, Scott Pattison, Susan Arena. Introduction to General, Organic, and Biochemistry [Text]: Book / 10th Edition.-USA: John Wiley&Sons, Inc, 2012.-1091 p.

**5. Методы обучения:**

**1. Лекции:** обзорные, тематические и проблемные с использованием демонстрационного материала.

**2. Практические занятия:** семинары, решение задач, демонстрационный эксперимент, выполнение лабораторных работ, выполнение упражнений, работа в малых группах.

 **3. Самостоятельная работа студентов под руководством преподавателя:** работа в малых группах, решение ситуационных задач, консультации, дискуссии, презентации рефератов, выполнение тестовых заданий,обсуждение результатов выполнения индивидуальных и групповых заданий.

 **4.Самостоятельная работа студентов:** работа с литературой, электронными базами данных и компьютерными обучающими программами, решение задач, составление глоссария, выполнение тестовых заданий, написание эссе, подготовка и защита тематических рефератов.

**6. КРИТЕРИИ И ПРАВИЛА ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ**

**Цель – систематическая проверка усвоения теоретического материала, умения использовать теоретические знания на практике.**

Критерии оценки успеваемости студентов установлены в соответствии с документом «Правила оценки учебных достижений обучающихся» утвержденного на Ученом Совете КазНМУ 27 сентября 2011 года.

**В соответствии с Правилами**организации учебного процесса знания, навыки, коммуникативные навыки, правовая компетенция и компетенция самосовершенствование студентов оцениваются по 100 балльной шкале. Основными формами контроля уровня подготовки студентов являются экзамен, и текущий и рубежный контроль.

**КРИТЕРИИ И ПРАВИЛА ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ**

***Методы оценки знаний:***

**Текущий контроль:** тестирование, письменный/устный опрос, проверка решений ситуационных задач, проверка оформления результатов выполнения заданий, протоколов занятий, самооценка и групповая оценка при работе в малых группах.

**Текущий контроль:**  тестирование, письменный/устный опрос, программированный контроль, решение задач, проверка оформления результатов выполнения заданий и т.д., самооценка и групповая оценка при работе в малых группах.

**Рубежный контроль**: тестирование, письменный/устный опрос, программированный контроль, решение задач.

**Итоговый контроль:**  экзамен в ІІ этапа (в тестовой и устной форме), включающий вопросы тем СРС.

С помощью тестирования оцениваются: знание, правовая компетенция и самосовершенствование.

 Во время устного экзамена оцениваются компетенции - практические и коммуникативные навыки, самосовершенствование.Контроль практических навыков проводится в виде решения ситуационных задач.

***Критерии получения максимального балла за выполнение различных видов работ:***

1. **Практическое занятие:**
	* посещение занятия;
	* подготовленность к занятию;
	* активное участие (работа в малой группе, ответы на вопросы преподавателя);
	* расчет результатов демонстрационной лабораторной работы, построение графиков, оформление работы согласно требованиям;
	* анализ литературных источников по рассматриваемому вопросу, в том числе нормативно-правовые документы;
	* выполнение тестированного задания или картированного контроля (решение задач и ответы на вопросы), составление и решение кроссвордов, ребусов и т.д.
2. **СРСП:**
* активное участие (наличие вопросов к преподавателю, работа в малой группе);
1. **Рубежный контроль**
* посещение занятия;
* выполнение тестированного контроля;
* письменные (устные) ответы на вопросы;
* решение задач.
1. **СРС**
* сдача задания по СРС согласно графика;
* составление конспекта;
* написание реферата или доклада, оформление его в соответствии с установленными требованиями, его защита;
* решение и составление кроссвордов, ребусов, задач - правильное решение и соответствующее оформление, умение объяснить ход решения и ответить на вопросы преподавателя, способность выполнить аналогичное задание;
* выполнение тестированного контроля (картированного контроля), способность ответить на вопросы преподавателя по изученной теме СРС.
1. **Итоговый контроль**
* правильно выполнены все задания;
* запись ответа полная, правильная, изложена в необходимой логической последовательности;
* студент поясняет каждое действие, указывает единицы измерения физико-химических величин;
* студент знает основные понятия и формулы темы, умеет применить их при решении нетиповых задач;
* студент умело использует знания, полученные при изучении всех тем курса, а также других дисциплин;
* обстоятельно раскрывает состояние вопроса, его теоретические и практические аспекты;
* студент имеет собственную оценочную позицию по раскрываемому вопросу и умеет аргументировано и убедительно ее раскрыть;
* полное и обоснованное решение задач, свободно ориентируется в химических свойствах веществ, уверенно составляет химические реакции.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Неде-ля** | **тема** | **Методы оценки** |
| **Руб. контр.** | **Зна-ния** | **Практ. нав.** | **Коммук комп** | **Правов комп** | **СРС** |
| 1 | Химическая термодинамика. Химическая кинетика и катализ |  | тест |  |  | собесед |  |
| 2 | Учение о растворах |  | тест | Сит.зад. |  |  |  |
| 3 | Протолитическое равновесие. Буферные растворы |  | тест | Сит.зад. |  |  | \* |
| 4 | Физико-химические основы поверхностных явлений. Физико-химические свойства дисперсных систем |  | тест |  |  |  |  |
| 5 | Окислительно-восстановитель-ные процессы | Писм.опр. | тест |  | Собесед. |  | \* |
| 6 | Реакционная способность производных углеводородов. Гетерофункцио-нальные соединения |  | тест |  |  |  | \* |
| 7 | Физико-химические свойства биополимеров.α-аминокислоты |  | тест |  |  |  | \* |
| 8 | Моносахариды. Олиго- и полисахариды |  | тест | Вып.упр |  |  |  |
| 9 | Гетероциклические соединения.Нуклеиновые кислоты |  | тест | Вып.упр |  |  |  |
| 10 | Липиды  | Писм. опр. | тест |  | Собесед. |  |  |
|  | Итого  | 2 | 10 | 8 | 2 | 1 | 4 |

\*Компетенция саморазвитие оценивается во время приема СРС согласно календарному плану в соответствии к требованиям СРС, которые отражены в силлабусе

Шкала градации оценок

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Оценка по буквенной системе | Процентное содержание % | Оценка по традиционной системе |
| А | 95-100 | ОТЛИЧНО |
| А- | 90-94 |
| В+ | 85-89 | ХОРОШО |
| В | 80-84 |
| В- | 75-79 |
| С+ | 70-74 | УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО |
| С | 65-69 |
| С- | 60-64 |
| D+ | 55-59 |
| D | 50-54 |
| F | 0-49 | НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО |

**7. Время консультаций и экзаменов**

* Консультации проводит преподаватель во время СРСП
* Экзамены проводятся согласно расписанию

лекционный комплекс

По дисциплине - химия, Him 1111

для специальности -5В130100 - «Общая медицина»

Кафедра –биологической химии

Составители:

|  |  |
| --- | --- |
| Кредит 1 (неорганическая химия) | доцент, к.х.н. Нечепуренко Е.В.  |
| Кредит 2 (органическая химия) | доцент, к.х.н. Алмабекова А.А. |

Алматы, 2015 г.

Краткий курс лекций разработан в соответствии с Рабочей программой.

Обсужден и утвержден на заседании кафедры химии от «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2015 г., протокол №\_\_.

Заведующий кафедрой, профессор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Алиев Н.У.

Лекция №1

**Тема:**Процессы, происходящие в живом организме – физико-химическая интерпретация

**Цель:**Показать применение основных понятий и законов химической термодинамики и химической кинетикидля изучения закономерностей протекания биохимических процессов в организме. Охарактеризовать особенности состояния поверхностного слоя и значение поверхностных явлений для медицины и биологии.

**План лекции:**

1. Человек как термодинамическая система. Особенности живых организмов как термодинамических систем. Принцип Пригожина
2. Применение основных понятий химической термодинамики в биохимии.
3. Катализ в живых организмах. Ферменты как катализаторы биохимических процессов. Особенности кинетики ферментативных реакций.
4. Поверхностные явления. Основы хроматографии и ее применение в медико-биологических исследованиях.

**тезисы лекции:**

Химическая термодинамика изучает законы, которые описывают энергетические превращения, сопровождающие физические, химические и биохимические процессы. Первый закон термодинамики – закон сохранения и превращения энергии. На основании его аналитического выражения могут быть рассчитаны тепловые эффекты реакций, изменение внутренней энергии и работа термодинамической системы против внешних сил. Второй закон термодинамики характеризует направление протекания термодинамического процесса.

Организм человека является открытой гетерогенной термодинамической системой, существующей в стационарном состоянии. Жизнедеятельность человека протекает при постоянстве температуры и давления, то есть в изобарно-изотермических условиях. Для описания движения материи в живых организмах используют понятия свободной энергии Гиббса и энтропии. Согласно принципу Пригожина, производство энтропии в некоторый промежуток времени стремится к минимальному положительному значению, что объясняется параллельным протеканием процессов, идущих с увеличением и уменьшением энтропии.

Химическая кинетика - это раздел химии, изучающий скорость химических реакций, ее зависимость от различных факторов, а также механизмы протекания реакций. Основной постулат химической кинетики – закон действующих масс, характеризующий зависимость скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ. Химические реакции характеризуются понятиями молекулярность и порядок реакции. Порядок реакции определяется экспериментально на основании кинетической кривой. Принцип Ле Шателье.

Ферменты – это белковые молекулы, ускоряющие химические реакции в живых организмах. Ферментативный катализ характеризуется исключительно высокой каталитической активностью, специфичностью (селективностью) действия к субстрату и катализируемой реакции, чувствительностью к изменениям рН среды и температуры. Оптимальная активность ферментов человеческого организма наблюдается при температуре 310-313 К (температурный оптимум). Кинетические закономерности ферментативных реакций описываются уравнением Михаэлисв-Ментен. Особенностью ферментативных реакций является нелинейная зависимость скорости реакции от концентрации субстрата.

Все биологические системы представляют собой гетерогенные системы, состоящие из двух или более фаз, которые отделены друг от друга поверхностью раздела. На поверхности раздела фаз наблюдаются различные поверхностные явления, например, поверхностное натяжение и адсорбция. Эти явления лежат в основе хроматографических методов, которые широко применяются в медицине и биологии для идентификации веществ, а также для решения большого числа исследовательских, диагностических, клинических, токсикологических задач.

иллюстративный материал:

1. Презентация (слайды)

**Литература:**

Основная:

1. Равич-Щербо М.И., Новиков В.В. Физическая и коллоидная химия.- М., 2001.- С.10-20,101-131, 153-174.

2. Ленский А.С.Введение в бионеорганическую и биофизическую химию.- М.: ВШ, 1989.- С.6-92.

3. Веренцова Л.Г., Нечепуренко Е.В. Неорганическия, физическая и коллоидная химия: учебное пособие - Алматы: «Эверо», 2009.- С 10-41.

Дополнительная:

1. Ершов Ю.А. и др. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов.- М.: ВШ, 2003.- С.10-41, 391-449.

2. Слесарев В.И. Химия. Основы химии живого. - СПб.: Химиздат, 2001.- С. 73-123,681-707.

3. Ленский А.С., Белавин И.Ю., Быликин С.Ю. Биофизическая и бионеорганическая химия: учебник для студентов медицинских ВУЗов.- М.:ООО «медицинское информационное агентство», 2008.- С. 174-178, 182-207.

4. Зеленин К.Н., Алексеев В.В. Химия.- С.-Пб.: ЭЛБИ-СПб, 2003.- С. 107-124.

5. Попков В.А., Пузаков С.А. Общая химия: учебник.- М.: ГЭОТАР-Медия, 2009.- С.150-239, 760-796.

Лекция №2

**Тема:** Водные растворы. Равновесия в жидких средах организма

**Цель:**Показать роль растворов в жизнедеятельности организма. Познакомить с медико-биологической ролью кислотно-основного и окислительно-восстановительного равновесий, а также коллигативных свойств растворов.

**План лекции:**

1. Вода как универсальный растворитель. Значение растворов в жизнедеятельности организма. Истинные, коллоидные и грубодисперсные растворы.
2. Коллигативные свойства растворов и теория осмотического конфликта. Роль осмоса и осмотического давления в биологических системах
3. Протолитическое равновесие и роль буферных систем в поддержании кислотно-основного гомеостаза.
4. Особенности биохимических окислительно-восстановительных процессов. Использование окислителей и восстановителей в медико-санитарной практике.

**тезисы лекции:**

Организм человека на 60% состоит из воды. Из них 42% приходится на внутриклеточную жидкость, остальная часть – на внеклеточную жидкость. Вода – это не только среда, но и активный участник процессов жизнедеятельности. Если организм человека теряет 20% воды, то в клетках происходят необратимые изменения, и человек погибает.

Практически все биологические жидкости представляют собой водные растворы электролитов. Раствор – это термодинамически устойчивая гомогенная система переменного состава, состоящая из двух и более компонентов, между которыми существует взаимодействие. Различают растворы электролитов и неэлектролитов (по способности проводить электрический ток), ненасыщенные, насыщенные и пересыщенные (по количеству растворенного вещества), истинные, коллоидные и грубодисперсные (по размерам частиц растворенного вещества).

Биологическое значение законов Дальтона, Генри и Сеченова обусловлено тем, что изменение растворимости газов в крови при изменении давления могут вызвать тяжелые заболевания.

К коллигативным свойствам относятся понижение давления насыщенного пара растворителя над раствором, понижение температуры замерзания раствора, повышение температуры кипения раствора, осмотические явления. Все коллигативные свойства зависят от числа частиц в растворе. Для описания коллигативных свойств растворов электролитов вводится изотонический коэффициент, который учитывает увеличение числа частиц в растворе вследствие диссоциации.

Осмос - преимущественно одностороннее проникновение молекул растворителя (диффузию) через полупроницаемую мембрану из раствора с меньшей концентрацией в раствор с большей концентрацией. По отношению к осмотическому давлению внутриклеточной жидкости различают гипо-, изо- и гипертонические растворы. При помещении эритроцита в гипертонический раствор происходит плазмолиз, при помещении эритроцита в гипотонический раствор происходит гемолиз клетки. Для предотвращения этих явлений растворы для инъекций и глазные капли изотонируют.

Большинство реакций в организме протекает при строго контролируемых значениях рН. Система, поддерживающая протолитический гомеостаз, включает в себя не только физиологические, но и физико-химические механизмы: буферное действие, ионный обмен, диффузию. Главными буферными системами организма являются гидрокарбонатная, гемоглобиновая, фосфатная, белковая, аммиачная. Понятия ацидоз и алкалоз характеризуют отклонения значений рН биологических жидкостей от нормы.

Окислительно-восстановительные процессы в организме протекают ступенчато. Каждый из них имеет свой нормальный потенциал и протекает чаще всего с участием ферментов или коферментов.

иллюстративный материал:

1. Презентация (слайды)

**Литература:**

Основная:

1. Равич-Щербо М.И., Новиков В.В. Физическая и коллоидная химия.- М., 2001.- С.21-51,77-100, 132-149.

2. Ленский А.С.Введение в бионеорганическую и биофизическую химию.- М.: ВШ, 1989.-С. 93-165.

3. Веренцова Л.Г., Нечепуренко Е.В. Неорганическая, физическая и коллоидная химия: учебное пособие - Алматы: «Эверо», 2009.- С. 48-85, 165-191.

Дополнительная:

1. Ершов Ю.А. и др. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов.- М.: ВШ, 2003.- С. 42-140,491-525.

2. Слесарев В.И. Химия. Основы химии живого. - СПб.: Химиздат, 2001.- С. 124-242, 708-765.

3. Ленский А.С., Белавин И.Ю., Быликин С.Ю. Биофизическая и бионеорганическая химия: учебник для студентов медицинских ВУЗов.- М.:ООО «Медицинское информационное агентство», 2008.- С 208-240.

4. Зеленин К.Н., Алексеев В.В. Химия.- С.-Пб.: ЭЛБИ-СПб, 2003.- С.125-143.

5. Попков В.А., Пузаков С.А. Общая химия: учебник.- М.: ГЭОТАР-Медия, 2009.- С.62-91, 240-295, 575, 611, 797-846.

Лекция №3

**Тема:**Элементы-органогены. «Металлы жизни». Углерод – основа органических соединений. Где граница между живой и неживой природой?

**Цель:** Ознакомить с элементами, являющимися органогенами, «металлами жизни», токсикантами. Дать представление о специфичности роли элементов и их соединений в живом организме и применении их в медицинской практике.

**План лекции:**

1. Классификации и распространенность химических элементов в организме человека и в окружающей среде.

2. Роль элементов-органогенов и их соединений. Углерод – органоген №1.

3. «Металлы жизни» и их биологическая роль.

4. Комплексные соединения в живых организмах. Применение комплексных соединений в медико-биологической практике.

**тезисы лекции:**

На сегодняшний день существуют различные подходы к классификации химических элементов, содержащихся в организме человека. Наиболее распространена классификация, предложенная В.И.Вернадским, согласно которой элементы делятся на макроэлементы (содержание в организме >0,01%), микроэлементы (содержание 10-510-3 %), ультрамикроэлементы (содержание <10-5 %).

По функциональной роли биогенные элементы можно разделить на группы: 1) органогены – элементы, участвующие в построении основных органических соединений организма; 2) элементы, создающие электролитный фон организма; 3) элементы, участвующие в регуляторной и транспортной функциях организма.

Химический состав живых организмов находится в тесной взаимосвязи с химическим составом земной коры и океанов. Благодаря естественному отбору основу живых систем составляют только шесть элементов. Для органогенов характерно исключительное разнообразие образуемых ими связей, что определяет многообразие биомелекул в живых организмах.

Органогены образуют в основном водорастворимые соединения, что способствует их концентрированию в живых организмах, содержащих более 60% воды.

По содержанию в организме человека углерод относится к макроэлементам (21,15%). Он входит в состав всех тканей и клеток в форме белков, жиров, витаминов, гормонов и пр. В соединениях углерод образует достаточно прочные ковалентные связи между собой и другими органогенами, но эти связи достаточно лабильны. В результате этого может происходить как увеличение реакционной способности этих связей, так и их стабилизация. Именно эти особенности углеродсодержащих соединений обуславливают его биологическую роль.

На долю «металлов жизни» в организме приходится 2,4%. В организме ионы этих металлов находятся или в свободном состоянии, или являются ионами-комплексообразователями, связанными с биолигандами. Наиболее прочные комплексы образуют d-элементы. Для жизнедеятельности человека особенно важны комплексные соединенияMn, Fe, Co, Cu, Zn, Mo. Биогенные s-элементыNa, K, Ca, Mg могут образовывать непрочные комплексные соединения только с лигандами определенной структуры.

Повышенная прочность комплексных соединений с полидентантными лигандами называется хелатным эффектом. Для макроциклических лигандов этот эффект настолько велик, что они могут образовать устойчивые комплексы даже с ионами щелочных и щелочноземельных металлов (например, хлорофилл).

Токсичность тяжелых металлов во многих случаях объясняется образованием бионеорганических комплексов. Если такой комплекс оказывается более прочным, чем комплекс с биогенным металлом, то нормальная жизнедеятельность организма нарушается.

иллюстративный материал:

1. Презентация (слайды)

**Литература:**

Основная:

1. Равич-Щербо М.И., Новиков В.В. Физическая и коллоидная химия.- М., 2001.- 255 с..

2. Ленский А.С.Введение в бионеорганическую и биофизическую химию.- М.: ВШ, 1989.-С.219-230.

3. Веренцова Л.Г., Нечепуренко Е.В. Неорганическия, физическая и коллоидная химия: учебное пособие - Алматы: «Эверо», 2009.- С. 86-129.

4. Веренцова Л.Г., Нечепуренко Е.В. Неорганическая, физическая и коллоидная химия: сборник задач и упражнений - Алматы, 2011.- 300 с.

Дополнительная:

1. Ершов Ю.А. и др. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов.- М.: ВШ, 2003.- С. 141-390.

2. Слесарев В.И. Химия. Основы химии живого. - СПб.: Химиздат, 2001.- С. 284-374.

3. Ленский А.С., Белавин И.Ю., Быликин С.Ю. Биофизическая и бионеорганическая химия: учебник для студентов медицинских ВУЗов.- М.:ООО «медицинское информационное агентство», 2008.- С.119-162.

4. Зеленин К.Н., Алексеев В.В. Химия.- С.-Пб.: ЭЛБИ-СПб, 2003.- С. 268-432.

5. Попков В.А., Пузаков С.А. Общая химия: учебник.- М.: ГЭОТАР-Медия, 2009.- С. 296-572.

Лекция№4

**Тема:** Теоретические основы строения органических соединений и факторы, определяющие их реакционную способность.

**Цель:**

1. Сформировать у студентов знания о многообразии органических соединений и показать зависимость многообразия со свойствами углерода – способностью к изомерии.
2. Научить студентов связывать реакционную способность соединений с их электронным и пространственным строением.
3. Формировать навыки составления названий органических соединений по номенклатуре ИЮПАК.
4. Сформировать у студентов знания об основных типах и механизмах органических реакций.

**План лекции:**

1. Что такое органические соединения? Классификационные признаки органических соединений.
2. Изомерия и номенклатура органических соединений.
3. Индуктивный и мезомерный электронные эффекты.
4. Типы органических реакций и механизмы реакций.

**тезисы лекции:**

Органическая химия – это наука об органических соединениях (ОС) и законах, которым они подчиняются.Главный элемент ОС - углерод. В настоящее время известно около 5 млн. органических соединений. Причина многообразия ОС обусловлена:1) способностью углеродных атомов к образованию четырех простых, а также кратных связей; 2) склонностью соединяться в прямые и разветвленные цепи, замыкаться в циклы. Большинство их имеет только ковалентные связи между атомами, т.е. химические связи, образованные за счет обобществления электронов связываемых атомов. Существует два типа ковалентной связи: σ- (сигма) и π- (пи) связи. ОС являются носителями жизнедеятельности животных и растительных организмов. ОС классифицируется с учетом строения углеродной цепи (углеродного скелета) и присутствующих в молекуле функциональных групп. По строению углеродного скелета ОС делят на две группы: ациклические - с незамкнутой цепью и циклические - с замкнутой цепью. По присутствию в молекуле функциональных групп – на классы.

Для органических соединений характерно явление изомерии. Изомеры **–** это различные вещества, имеющие одинаковый состав. Изомеры делят на две группы: структурные и стереоизомеры. Стереоизомеры различаются пространственным расположением атомов в молекуле. Витамин А участвует в процессе зрения. Его 9-цис-изомер почти в 5 раз менее активен. Олл-транс-ретинол (активность 100%). 9-цис-ретинол (активность 22%). Приведенный пример свидетельствует о взаимосвязи биологической активности с пространственным строением.

Для того чтобы дать однозначное название каждому индивидуальному соединению существует система правил - это номенклатура. В настоящее время общепринята систематическая номенклатура ИЮПАК (IUРАС - Международный союз теоретической и прикладной химии). Однако в органической химии сохранились тривиальные названия, особенно распространены они в таких классах природных соединений, как аминокислоты, углеводы, алкалоиды, стероиды. В правилах номенклатуры ИЮПАК представлена в основном заместительная и радикало-функциональная номенклатура.

Реакционная способность соединений в значительной степени зависит от распределения электронной плотности в молекулах. Элементы, входящие в состав органических соединений, имеют неодинаковую электроотрицательность (ЭО), т.е. способность атома притягивать валентные электроны, связывающие его с другими атомами. При соединении атомов с разной электроотрицательностью электронная плотность ковалентной связи смещена в сторону более электроотрицательного атома. Передача электронного влияния заместителя по цепи σ–связей называется индуктивным эффектом (I). Мезомерный эффект (эффект сопряжения - М) – смещение электронной плотности под влиянием заместителя, передающийся по сопряженной системе π-связей. Гемм крови имеет в основе гетероциклическую систему порфин, представляющую собой сопряженную систему из 26-π-электронов (11 двойных связей и 2 неподеленных пары электронов пиррольных атомов азота). Энергия сопряжения 840 кДж/моль.

Органические реакции классифицируются несколькими способами. В соответствии с конечными результатами и по характеру изменения связей в субстрате и реагенте. В соответствии с конечным результатом органические реакции делят на следующие основные типы: а) реакции замещения (символ S); б) реакции присоединения (символ А) и обратные им реакции отщепления или элиминирования (символ Е); в) перегруппировки, это внутримолекулярная реакция, в результате которой происходит переход отдельных атомов или групп от одного участка молекулы к другому. По характеру разрыва связей в субстрате все химические реакции могут быть разделены на радикальные, ионные и согласованные. При гомолитическом разрыве ковалентной связи образуются радикалы, при гетеролитическом – образуются электрофилы (символ Е) и нуклеофилы (символ N). Реакции электрофильного замещения (символ SE) характерны для ароматических соединений, а электрофильного присоединения (символ АЕ) для ненасыщенных углеводородов. Для спиртов, галогенопроизводных и карбоновых кислот характерны реакции нуклеофильного замещения (символ SN), для альдегидов и кетонов – нуклеофильного присоединения (символ АN).

Способность вещества вступать в химическую реакцию и реагировать с большей или меньшей скоростью называется его реакционной способностью. Чем больше величина заряда на реакционном центре субстрата, тем быстрее идет реакция, т.е. выше реакционная способность вещества.

**Иллюстративный материал:** слайды, таблицы, схемы.

**Литература:**

**Основная:**

1. Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И. Биоорганическая химия. - М., 2006. – С. 24-47, 85-99.
2. Асанбаева Р.Д. Учебно-методическое пособие по биоорганической химии для самостоятельной работы студентов 1-го курса. - Алматы. 2004.– С. 17-25.
3. Асанбаева Р.Д., Салыкова Ш.Г. Практикум по биоорганической химии. -Алматы. 2003.– 47 с.
4. Асанбаева Р.Д., Илиясова М.И., Салыкова Ш.Г. Методическое пособие по биоорганической химии для самостоятельной работы студентов 1курса лечебного, педиатрического санитарно – гигиенического и стоматологического факультетов. - Алматы. 2003.– 50 с.

**Дополнительная:**

1. Иванов В.Г. и др. Органическая химия, М., 2005.
2. Райлс А. и др. Основы органической химии, М.,1983.
3. Степаненко Б.Н. Курс органической химии, М., 1981.
4. Артеменко А.Н. Органическая химия. Теоретические основы, углубленный курс. М., 1997.
5. Шабаров Ю.Ф. Органическая химия: учебник для ВУЗов. М., 1996., т 1-2.

Лекция №5

Тема:Гетерофункциональные соединения, участвующие в процессах жизнедеятельности.

Цель:

Формировать знания о классификации. строении, оптическую изомерии и реакционной способности гетерофункциональных соединений.

**План лекции:**

1. Гетерофункциональные соединения – аминоспирты, аминофенолы, гидроксикислоты, аминокислоты, оксокислоты, фенолокислоты. Строение. Значение.
2. Специфические реакции α, β, γ- аминокислот.
3. Таутомерия. Лактам-лактимная таутомерия.
4. Оптическая изомерия гетерофункциональных соединений. D и L ряды. Энантиомеры, диастереомеры.

**Тезисы лекции:**

В биологических процессах участвуют, в основном поли- и гетерофункциональные соединения, т.е. соединения со смешанными функциями. Они являются:1) метаболитами, веществами, участвующими в обмене веществ в организме; а также 2) родоначальниками важнейших групп лекарственных препаратов.

К гетерофункциональным органическим соединениям относятся: аминоспирты, аминофенолы, гидроксикислоты, аминокислоты, оксо- и фенолокислоты и другие органические соединения. Аминоспирты проявляют свойства аминов и спиртов. К аминоспиртам относятся гормон мозгового слоя надпочечников адреналин и его предшественники норадреналин и дофамин. Гидрокси- и аминокислоты проявляют свойства, характерные для карбоновых кислот (кислотность, диссоциацию, образование солей, ангидридов, сложных эфиров, амидов, декарбоксилирование), за счет -ОН группы обладают свойствами спиртов (окисление, образование алкоголятов, эфиров, галогеноуглеводородов и т.д.). Аминокислотам характерны свойства аминов за счет -NH2 группы (основность, реакции ацилирования, алкилирования, дезаминирования).

Аминокислоты обладают и специфическими, присущими только им свойствами. Это связано со взаимным влиянием двух функциональных групп. Для лактамов характерна лактам - лактимная таутомерия. Таутомеры – это изомеры способные к самопроизвольному обратимому превращению друг в друга, и находящиеся в динамическом равновесии.

Для гетерофункциональных органических соединений характерна оптическая или зеркальная изомерия. Оптической активностью обладают только хиральные молекулы. Для органической химии наибольшее значение имеют соединения с хиральным атомом «С», его также называют асимметрическим. Важным следствием хиральности молекул является существование их в виде пары пространственных изомеров – энантиомеров, представляющих несовместимые в пространстве зеркальные изображения (зеркальные антиподы). Смесь равных количеств энантиомеров называется рацематом. Условно принято, что оптические изомеры, у которых функциональная группа (-OH, -NH2, галоген) расположена справа, относятся к Д-ряду, а если слева к L- ряду. Стереоизомеры, не являющиеся энантиомерами называются диастереомерами.

Биоорганические вещества, принимающие участие в жизненно важных процессах, в большинстве своем представляют хиральные молекулы. В организме синтезируются и усваиваются лишь определенные оптические изомеры аминокислот, углеводов, липидов и других биологически активных молекул.

**Иллюстративный материал:** слайды, таблицы.

**Литература:**

**Основная:**

1. Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И. Биоорганическая химия. - М., 2006. – С. 47-53, 64-85, 233-245, 255-278.
2. Асанбаева Р.Д. Учебно-методическое пособие по биоорганической химии для самостоятельной работы студентов 1-го курса. - Алматы. 2004.– С. 88-100.
3. Асанбаева Р.Д., Салыкова Ш.Г. Практикум по биоорганической химии. - Алматы. 2003.– С. 22-26.
4. Асанбаева Р.Д., Илиясова М.И., Салыкова Ш.Г. Методическое пособие по биоорганической химии для самостоятельной работы студентов 1 курса лечебного, педиатрического санитарно – гигиенического и стоматологического факультетов. - Алматы. 2003.– 50 с.

**Дополнительная:**

1. Иванов В.Г. и др. Органическая химия, М., 2005.
2. Райлс А. и др. Основы органической химии, М.,1983.
3. Степаненко Б.Н. Курс органической химии, М., 1981.
4. Артеменко А.Н. Органическая химия. Теоретические основы, углубленный курс. М., 1997.
5. Шабаров Ю.Ф. Органическая химия: учебник для ВУЗов. М., 1996., т 1-2.

методические рекомендации

для лабораторно-практических занятий

По дисциплине - химия, Him 1111

для специальности - 5В130100 - «Общая медицина»

Кафедра –химии

Составители:

|  |  |
| --- | --- |
| Неорганическая химия: | доцент, к.х.н. Нечепуренко Е.В.  |
| Органическая химия: | доцент, к.х.н. Алмабекова А.А. |

Алматы, 2015 г.

Методические рекомендации для дабораторно-практических занятий разработаны в соответствии с Рабочей программой.

Обсуждены и утверждены на заседании кафедры химии от «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2015 г., протокол №\_\_.

Заведующий кафедрой, профессор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Алиев Н.У.

Практическое занятие №1

**Тема:** Основы термодинамики и кинетики химических реакций. Экспериментальное определение теплоты реакции нейтрализации. Влияние различных факторов на скорость реакции.

**Цели:**

* сформировать основные понятия химической термодинамики и кинетики;
* научить экспериментально измерять тепловой эффект химической реакции на примере реакции ненйтрализации;
* экспериментально доказатьвлияние различных факторов на скорость химической реакции;
* научить принципам проведения химического эксперимента и анализа его результата;
* сформировать правовую компетенцию.

**задачи обучения:**

* студент сможет давать определение основным понятиям химической термодинамики и кинетики;
* студент научится пользоваться справочной литературой для нахождения необходимых для расчетов величин термодинамических параметров;
* студент сможет экспериментально измерить тепловой эффект реакции нейтрализации, рассчитать стандартную энтальпию реакции и сравнить ее со справочным значением;
* студент научится характеризовать влияние концентраций реагирующих веществ и температура на скорость реакции на основе проведенного эксперимента;

**Основные вопросы темы:**

* 1. Техника безопасности в химической лаборатории.
	2. Основные понятия химической термодинамики.
	3. Classification of thermodynamic systems
	4. Экспериментальное определение стандартной теплоты реакции.
	5. Скорость химической реакции. Закон действующих масс. Правило Вант-Гоффа.
	6. Экспериментальное подтверждения влияния различных факторов на скорость реакции и определение порядка реакции.

**Методы обучения:**

1. Комбинированный:

- беседа – совместное обсуждение политики дисциплины и правил техники безопасности с целью формирования правовой компетенции;

- устный и/или письменный опрос;

- работа в малых группах (при выполнении и обработке результатов лабораторной работы).

2. Игровой метод обучения «Молекулярные гонки»

**ПРИМЕРНЫЙ ХРОНОМЕТРАЖ ЗАНЯТИЯ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | Вводная часть (организационный момент) | 5 мин |
| 2 | Изложение и обсуждение политики дисциплины | 5 мин |
| 3 | Ознакомление с правилами техники безопасности | 10 мин |
| 4 | Семинар по теме и устный опрос | 20 мин |
| 5 | Обсуждение выполнения лабораторных работ | 10 мин |
| 6 | Перерыв | 10 мин |
| 7 | Выполнение и обсуждение лабораторных работ | 25 мин |
| 8 | Письменный опрос | 20 мин |
| 9 | Подведение итогов занятия | 5 мин |

**КОНТРОЛЬ**

**Оцениваемые компетенции:**

1. Правовая компетенция.
2. Знание.

**Методы контроля:**

1. Выполнение тестовых заданий для оценки правовой компетенции;
2. Выполнение тестовых заданий или карт. контроль

**Контрольные вопросы**

1. Параметры и функции состояниятермодинамической системы.
2. Термохимия. Тепловой эффект химической реакции. Термохимические уравнения. Приведите примеры. Стандартные теплоты образования, сгорания, нейтрализации.
3. Скорость химической реакции: средняя и истинная скорость реакции, единицыизмерения.
4. Как влияет на скорость химической реакции концентрация реагирующих веществ? Закон действующих масс. Физический смысл константы скорости химической реакции.
5. Влияние природы реагирующих веществ и наличия катализатора на скорость химических реакций. Понятие энергии активации.
6. Влияние температуры на скорость реакции. Правило Вант-Гоффа.

**Литература:**

**Основная:**

1. Веренцова Л.Г., Нечепуренко Е.В. Неорганическая, физическая и коллоидная химия. [Текст]: Учеб.пос./ Алматы: Эверо, 2009.- с10-47.

**Дополнительная:**

1. Веренцова Л.Г., Нечепуренко Е.В. Неорганическая, физическая и коллоидная химия [Текст]:: Проверочные тесты / КазНМУ им.Асфендиярова.- Алматы: Эверо, 2009. -222 с.

2. Веренцова Л.Г., Нечепуренко Е.В. Неорганическая, физическая и коллоидная химия [Текст]:: Сборник задач и упражнений / КазНМУ им.Асфендиярова.- Алматы: Эверо, 2013.-304 с.

3. Равич-Щербо, Новиков М.И. Физическая и коллоидная химия [Текст] /.- Изд.3-е, испр. и доп.- М., 2001.- 255с.

**Вспомогательная:**

1. Ленский А.С. Введение в бионеорганическую и биозизическую химию [Текст] /.-М: Высшая школа, 1989,-255 с.

**На английском языке:**

1. Morris Hein, Scott Pattison, Susan Arena. Introduction to General, Organic, and Biochemistry [Text]: Book / 10th Edition.-USA: John Wiley&Sons, Inc, 2012.-1091 p.

**приложение**

**Лабораторная работа «Определение теплоты нейтрализации»**

***Цель работы:*** Экспериментальное определение теплоты нейтрализации сильной кислоты сильным основанием

***Ход работы:***

|  |  |
| --- | --- |
|  | Калориметрическая установка состоит из внутреннего и наружного стаканов, которые для уменьшения потерь тепла не соприкасаются друг с другом. С этой же целью внутренний стакан установлен на подставке из теплоизоляционного материала (пенопласта). Наружный стакан закрыт крышкой, в которой имеются отверстия для термометра, мешалки и воронки, через которую вводятся реагирующие вещества. |

В сухой внутренний стакан калориметра наливают из бюретки 50 мл раствора гидроксида натрия с молярной концентрацией эквивалента, равной 1 моль/л (0,05 моль NaOH). В другой стакан наливают 50 мл раствора хлороводородной кислоты с молярной концентрацией эквивалента, равной 1 моль/л (0,05 моль-эквивалентов НС1). Определяют температуру кислоты Тк и температуру щелочи Тщ, затем через воронку быстро выливают раствор кислоты в раствор щелочи. Пepемешивaя раствор, наблюдают за столбиком ртути термометра. Фиксируют максимальную температуру раствора Т2 .

|  |  |
| --- | --- |
| **Измеренные и вычисленные величины** | **Реагирующие вещества** |
| **HCl + NaOH** | **HNO3 + KOH** |
| HCl | NaOH | HNO3 | KOH |
| Концентрация растворов С, моль/л |  |  |  |  |
| Объем растворов V, л |  |  |  |  |
| Количество вещества n, моль*n = C.V* |  |  |  |  |
| Температура раствора (Тк и Тщ) |  |  |  |  |
| Начальная температура опыта (Т1)*T1 = (Тк + Тщ)/2* |  |  |
| Самая высокая температура после нейтрализации (Т2) |  |  |
| Разность температур ΔТ*ΔТ = Т2 – Т1* |  |  |

Массу раствора в калориметрическом стакане определите по формуле

 , где Vр-ра – это объем раствора после нейтрализации (Vщ + Vк), мл; плотность для разбавленных растворов принимается равной 1 г/мл.

Количество теплоты, выделившееся в данной реакции, рассчитывают по формуле:

, Дж

Таким образом, Q1 – это количество теплоты, которое выделилось при образовании рассчитанного числа моль воды.

Для расчета удельной теплоты реакции нейтрализации найденное значение теплоты необходимо пересчитать на один моль реагирующей кислоты или основания, что соответствует 1 моль образовавшейся воды:

, Дж/моль.

Сравните полученную теплоту нейтрализации с теоретическим значением и рассчитайте абсолютную и относительную ошибки опыта. Объясните причины погрешностей.

Вывод: Укажите найденное значение теплоты нейтрализации, абсолютную и относительную ошибки опыта.

**Лабораторная работа «Изучение зависимости скорости реакции от различных факторов»**

***Опыт 1.«Влияние концентрации реагирующих веществ на скорость химической реакции»***

 ***Цель:*** Установить влияние концентрации реагирующих веществ на скорость химической реакции.

***Изучаемаяреакция:***

 Na2S2O3 + H2SO4 = S↓ + Na2SO4 + H2O

 ***Ход работы:*** В три пронумерованные пробирки наливают 1М раствор тиосульфата натрия: в первую – 7 капель, во вторую – 14 капель, в третью – 21 каплю. Затем к содержимому первой пробирки добавляют 14 капель воды, во вторую пробирку – 7 капель воды. В три другие пробирки наливают по 7 капель серной кислоты.

 Для определения скорости реакции необходимо измерить секундомером время от момента сливания растворов тиосульфата натрия и серной кислоты до появления первых признаков выделяющейся серы (слабое помутнение раствора). Поочередно к каждой пробирке с тиосульфатом натрия прибавляют заранее приготовленный раствор серной кислоты (7 капель) и отмечают, через сколько секунд после сливания начинается помутнение раствора.

 ***Оформление результатов работы:***

 Полученные данные заносят в таблицу:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ пробирки** | **Объем раствора (капли)** | **Общий объем раствора (капель)** | **Относительная концентрация тиосульфата натрия (C)** | **Время появления помутнения****t, с** | **Относительная скорость реакции****w=1/t (с-1)** |
| **Na2S2O3** | **H2O** | **H2SO4** |
| **1** | 7 | 14 | 7 | 28 | 1 |  |  |
| **2** | 14 | 7 | 7 | 28 | 2 |  |  |
| **3** | 21 | - | 7 | 28 | 3 |  |  |

 Относительную скорость реакции рассчитывают как величину, обратную времени (**w=1/t).** По результатам опыта строят графическую зависимость относительной скорости реакции от относительной концентрации тиосульфата натрия (по оси абцисс откладывается концентрация, по оси ординат – скорость реакции).

 ***Вывод:*** Охарактеризуйте зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ. Каков порядок этой реакции по тиосульфату натрия?

***Опыт 2.«Влияние температуры на скорость химической реакции»***

 ***Цель:*** Установить влияние температуры на скорость химической реакции.

***Изучаемаяреакция:***

 Na2S2O3 + H2SO4 = S↓ + Na2SO4 + H2O

 ***Ход работы:*** В три пронумерованные пробирки наливают по 10 капель раствора тиосульфата натрия с концентрацией 1 моль/л. В три другие пробирки наливают по 10 капель 1М раствора серной кислоты.

 Первую пару пробирок (кислота – тиосульфат натрия) и термометр помещают в стакан с водой комнатной температуры, и через 5 минут, когда температура в пробирках выровняется, записывают показания термометра. Содержимое пробирок сливают и встряхивают, измеряя время от момента сливания до момента появления помутнения.

 Вторую пару пробирок помещают на 5 минут в стакан с водой, температура которой на 10 градусов выше комнатной.

Далее все манипуляции производят так же, как с первой парой пробирок. Аналогично поступают с третьей парой пробирок, повысив температуру еще на 10 градусов.

 ***Оформление результатов работы:***

 Полученные данные заносят в таблицу:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ пробирки** | **Объем раствора, капли** | **Температура, оС** | **Время появления мути, с** | **Относительная скорость реакции****w=1/t (с-1)** |
| **Na2S2O3** | **H2SO4** |
| 1 | 10 | 10 |  |  |  |
| 2 | 10 | 10 |  |  |  |
| 3 | 10 | 10 |  |  |  |

 По результатам опыта строят графическую зависимость относительной скорости реакции от температуры (по оси абцисс откладывается температура, по оси ординат – скорость реакции).

 Рассчитайте средний температурный коэффициент реакции по уравнению Вант-Гоффа. Так как ΔТ = 10, температурный коэффициент равен отношению скоростей:

 ; ; 

 ***Вывод:*** Охарактеризуйте зависимость скорости реакции от температуры и приведите рассчитанное значение температурного коэффициента данной реакции.

Практическое занятие №2

**Тема:** Растворы: способы выражения состава и коллигативные свойства. Приготовление раствора необходимой концентрации методом разбавления более концентрированного раствора.

**Цели:**

* ознакомить с основными понятиями теории растворов и биологической ролью растворов в живой природе;
* сформировать понятие об основных способах выражения состава раствора;
* научить рассчитывать концентрации растворов, изотоничных крови;
* развивать у студентов мотивацию изучения химии посредством применения полученных знаний для характеристики растворов, используемых в медицинской практике;
* совершенствовать навыки самостоятельной работы с информацией.

**задачи обучения:**

* + студент сможет рассчитывать различные виды концентраций и переходить от одних способов выражения состава раствора к другим;
* студент сможет пользоваться справочной литературой для нахождения необходимых для проведения расчетов величин;
* студент сможет приготовить раствор заданной концентрации из более концентрированного раствора;
* студент сможет приготовить раствор из данной навески и рассчитать его концентрацию;
* студент сможет доложить результаты выполнения лабораторных работ.

**Основные вопросы темы:**

1. Основные понятия теории растворов.
2. Роль растворов в жизнедеятельности организма.
3. Ерітінді құрамын өрнектеу тәсілдері.
4. Применение растворов в медицинской практике.

**Методы обучения:**

Комбинированный:

- семинар (групповое обсуждение студентами темы учебной программы под руководством преподавателя);

- работа в малых группах (выполнение лабораторных работ);

**ПРИМЕРНЫЙ ХРОНОМЕТРАЖ ЗАНЯТИЯ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | Вводная часть (организационный момент) | 5 мин |
| 2 | Семинар по теме и устный опрос | 25 мин |
| 3 | Обсуждение выполнения лабораторных работ | 20 мин |
|  | Перерыв | 10 мин |
| 4 | Выполнение и обсуждение лабораторных работ  | 25 мин |
| 5 | Письменный опрос | 20 мин |
| 6 | Подведение итогов занятия | 5 мин |

**КОНТРОЛЬ**

**Оцениваемые компетенции:**

1. Знания.
2. Практические навыки.

**Методы контроля:**

1. Выполнение тестовых заданий
2. Проверка решения ситуационных задач.

**Контрольные вопросы**

1. Дайте определение понятиям раствор, растворитель, растворенное вещество. Классификация растворов.
2. Вода как растворитель. Значение водных растворов в жизнедеятельности организмов.Что такое диффузия? Приведите примеры, характеризующие роль диффузии в процессах жизнедеятельности организма.
3. Массовая доля. Определение, формулы для расчета, единицы измерения.
4. Что такое молярная концентрация? Единицы измерения молярной концентрации.
5. Что такое эквивалент вещества? Фактор эквивалентности? Определение фактора эквивалентности для кислот, оснований, солей.
6. Молярная концентрация эквивалента. Определение, формулы для расчета, единицы измерения.
7. Титр раствора. Моляльная концентрация растворенного вещества.Мольная доля растворенного вещества.

**Литература:**

**Основная:**

1. Веренцова Л.Г., Нечепуренко Е.В. Неорганическая, физическая и коллоидная химия. [Текст]: Учеб.пос./ Алматы: Эверо, 2009.- с. 48-66.

**Дополнительная:**

1. Веренцова Л.Г., Нечепуренко Е.В. Неорганическая, физическая и коллоидная химия [Текст]:: Проверочные тесты / КазНМУ им.Асфендиярова.- Алматы: Эверо, 2009. -222 с.

2. Веренцова Л.Г., Нечепуренко Е.В. Неорганическая, физическая и коллоидная химия [Текст]:: Сборник задач и упражнений / КазНМУ им.Асфендиярова.- Алматы: Эверо, 2013.-304 с.

3. Равич-Щербо, Новиков М.И. Физическая и коллоидная химия [Текст] /.- Изд.3-е, испр. и доп.- М., 2001.- 255с.

**Вспомогательная:**

1. Ленский А.С. Введение в бионеорганическую и биозизическую химию [Текст] /.-М: Высшая школа, 1989,-255 с.

**На английском языке:**

1. Morris Hein, Scott Pattison, Susan Arena. Introduction to General, Organic, and Biochemistry [Text]: Book / 10th Edition.-USA: John Wiley&Sons, Inc, 2012.-1091 p.

**приложение**

**Лабораторная работа «Приготовление растворов заданной концентрации»**

***Опыт 1.«Приготовление раствора хлороводородной кислоты заданной концентрации из более концентрированного раствора»***

***Цель работы:*** Приготовить 250 мл раствора HCl с концентрацией приблизительно 0,1 моль/л (объем и концентрация раствора может быть задана преподавателем для группы или индивидуально).

***Ход работы:*** Рассчитать массу HCl (г), необходимую для приготовления заданного раствора, используя формулу для расчета молярной концентрации:



Плотность разбавленного раствора можно считать равной 1,00 г/мл (см. таблицу).

|  |  |
| --- | --- |
|  | Измерить ареометром плотность исходного раствора хлороводородной кислоты и по таблице определить ее концентрацию.Ареометр представляет собой устройство для измерения относительной плотности растворов. Для измерения в цилиндр с налитым в него раствором опускают ареометр таким образом, чтобы он не касался стенок цилиндра. По положению нижнего мениска жидкости отмечают деление шкалы ареометра, совпадающее с уровнем жидкости в цилиндре.На рисунке показано положение ареометра в цилиндре с раствором и отсчет по шкале ареометра |
|  |  |



По формуле для расчета массовой доли:



рассчитать, в какой массе концентрированного раствора будет содержаться необходимое количество HCl (г), затем определить объем этого раствора, используя формулу: .

Рассчитанный объем концентрированного раствора отмеряют небольшим мерным цилиндром и переливают в чистую склянку с пробкой. Цилиндром большего объема отмеривают необходимое количество воды, и доливают в склянку, раствор перемешивают. На склянку наклеивают этикетку с названием и концентрацией раствора.

***Вывод:*** Оформить расчеты, необходимые для приготовления заданного раствора, и записать концентрацию полученного раствора.

***Опыт 2.«Приготовление раствора из навески соли и расчет его концентрации»***

***Цель работы:*** Приготовить 100 мл приблизительно 0,9%-ного раствора NaCl (объем и концентрация раствора может быть задана преподавателем для группы или индивидуально).

***Ход работы:*** Полученную навеску соли аккуратно, без потерь, перенести в мерную колбу необходимого объема. Небольшими порциями вливать воду в колбу, круговыми движениями перемешивать раствор. Необходимо добиться полного растворения соли, пока объем раствора не превышает половины объема колбы. После того, как соль полностью растворится, довести раствор дистиллированной водой до метки (раствор касается метки нижним мениском), затем перемешать.

По формуле для расчета массовой доли:



Рассчитать массовую долю полученного раствора, по таблице определить его плотность.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Используя эти данные, заполнить таблицу, записав в тетради все проводимые расчеты.

|  |  |
| --- | --- |
| Раствор | Концентрации  |
| Масса соли, г | Масса воды, г | ρр-ра,г/мл | ω, % | С(х),моль/л | Сэ(х),моль/л | b(x),моль/кг | Т,г/мл | Мольная доля |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |

 ***Вывод:*** Привести концентрации, рассчитанные для приготовленного вами раствора.

Практическое занятие №3

**Тема:** Протолитические равновесия и процессы. Экспериментальное определение рН раствора колориметрическим методом. Определение буферной емкости растворов

**Цели:**

* сформировать основные понятия, характеризующие протолитические равновесия и процессы;
* научить рассчитывать водородный показатель рН различных растворов и определять его экспериментально колориметрическим методом;
* сформировать навыки расчета для приготовления буферных растворов с разным значением рН иопределения буферной емкости растворов по кислоте и основанию.

**задачи обучения:**

* студент сможет объяснить основные понятия, характеризующие протолитические равновесия в растворах;
* студент сможет практически определить рН буферного раствора колориметрическим методом;
* студент сможет рассчитывать значение рН в буферных растворах известного состава;
* студент сможет практически определять и рассчитывать буферную емкостьраствора по кислоте и основанию;
* студент сможет пользоваться справочной литературой для нахождения необходимых для проведения расчетов величин.

**Основные вопросы темы:**

1. Ионное произведение воды. Водородный показатель рН как характеристика кислотности среды.
2. Буферлік жүйелер. Анықтамасы, жіктелуі, құрамы.
3. Расчет рН буферных растворов (уравнение Гендерсона-Гассельбаха). Механизм буферного действия.
4. Буферная емкость растворов по кислоте и по основанию.
5. Буферные системы крови, их биологическая роль в обеспечении нормальной жизнедеятельности организма. Ацидоз. Алкалоз. Буферная емкость.

**Методы обучения:**

Комбинированный:

- семинар по теме;

- работа в малых группах (выполнение лабораторной работы).

**ПРИМЕРНЫЙ ХРОНОМЕТРАЖ ЗАНЯТИЯ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | Вводная часть (организационный момент) | 5 мин |
| 2 | Семинар по теме и устный опрос | 25 мин |
| 3 | Теоретическое обоснование лабораторных работ  | 20 мин |
|  | Перерыв | 10 мин |
| 4 | Выполнение лабораторных работ | 25 мин |
| 5 | Расчет и защита лабораторных работ | 25 мин |
|  | Перерыв | 10 мин |
| 6 | Обсуждение механизма действия буферных растворов | 25 мин |
| 7 | Контроль по теме | 20 мин |
| 8 | Подведение итогов занятия | 5 мин |

**КОНТРОЛЬ**

**Оцениваемые компетенции:**

1. Знания.
2. Практические навыки.

**Методы контроля:**

1. Проверка решения ситуационных задач;
2. Выполнение тестовых заданий.

**Контрольные вопросы**

* 1. Ионное произведение воды. Водородный показатель среды.
	2. Что называется буферной системой? Дайте определения кислотной и основной буферной системы, приведите пример, укажите состав. Расчет рН буферных растворов (уравнение Гендерсона-Гассельбаха).
	3. Перечислите буферные системы крови. Каково их значение для организма? Приведите сравнительную характеристику мощности буферных систем крови.
	4. Механизм действия буферных растворов.Объясните механизм буферного действия на примере ацетатного и аммиачного буферных растворов.
	5. Расчет концентрации ионов водорода, рН и рОН среды в буферных растворах.
	6. Расчет буферной емкости буферных растворов по кислоте и по основанию.

**Литература:**

**Основная:**

1. Веренцова Л.Г., Нечепуренко Е.В. Неорганическая, физическая и коллоидная химия. [Текст]: Учеб.пос./ Алматы: Эверо, 2009.- с.67-85

**Дополнительная:**

1. Веренцова Л.Г., Нечепуренко Е.В. Неорганическая, физическая и коллоидная химия [Текст]:: Проверочные тесты / КазНМУ им.Асфендиярова.- Алматы: Эверо, 2009. -222 с.

2. Веренцова Л.Г., Нечепуренко Е.В. Неорганическая, физическая и коллоидная химия [Текст]:: Сборник задач и упражнений / КазНМУ им.Асфендиярова.- Алматы: Эверо, 2013.-304 с.

3. Равич-Щербо, Новиков М.И. Физическая и коллоидная химия [Текст] /.- Изд.3-е, испр. и доп.- М., 2001.- 255с.

**Вспомогательная:**

1. Ленский А.С. Введение в бионеорганическую и биозизическую химию [Текст] /.-М: Высшая школа, 1989,-255 с.

**На английском языке:**

1. Morris Hein, Scott Pattison, Susan Arena. Introduction to General, Organic, and Biochemistry [Text]: Book / 10th Edition.-USA: John Wiley&Sons, Inc, 2012.-1091 p.

**приложение**

**Лабораторная работа**

«ОПРЕДЕЛЕНИЕ РН РАСТВОРА КОЛОРИМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ»

 ***Цель работы:*** Научиться готовить буферные растворы с различным значением рН; экспериментально определять рН контрольного раствора колориметрическим методом.

 ***Сущность работы:***

Колориметрический метод определения рН раствора основан на визуальном сравнении окраски индикатора в исследуемом растворе с окраской серии стандартных растворов, в которые добавлен тот же индикатор.

 В качестве стандартов готовят буферные смеси с разным количественным соотношением соли и кислоты, рассчитывают по уравнению Гендерсона-Гассельбаха значение рН каждой смеси.

 ***Ход работы:***

 Получите у преподавателя пробирку с контрольным раствором. На полоску универсальной индикаторной бумаги стеклянной палочкой нанесите 1 каплю исследуемого раствора. Окраску индикаторной бумаги сравните со стандартной шкалой рН.

 Выберите тип буферного раствора, который будете готовить в качестве эталона. Учтите, что при объемных соотношениях кислоты и соли, указанных ниже в таблице, рН ацетатной буферной смеси меняется от 4 до 6, а фосфатной - от 6 до 8.

Если рН исследуемого раствора равно примерно 7, то приготовьте серию стандартных растворов фосфатного буфера, смешивая раствор кислоты (NaH2PO4) и соли (Na2HPO4) в соотношениях, указанных в таблице.

Если рН исследуемого раствора около 5, то приготовьте буферный ряд из ацетатной буферной смеси, смешивая раствор кислоты (CH3COOH) и соли (CH3COONa) в соотношениях, указанных в таблице.

После приготовления и расчета рН всех пяти эталонов в каждую пробирку добавьте 1-2 капли индикатора (бромтимоловый синий в случае фосфатного буферного стандарта и метиловый красный – в случае ацетатного).

Такой же индикатор добавьте в контрольный раствор. Совпадение окраски контрольного раствора и стандарта означает, что оба раствора имеют одинаковое значение рН.

***Оформление результатов работы:***

 Укажите примерное значение рН контрольного раствора и буферный раствор, выбранный в качестве стандарта. Напишите уравнения реакций, выражающие механизм его буферного действия.

 Рассчитайте значения [H+] и рН стандартных буферных растворов при разных соотношениях компонентов по формулам

 и ,

где Са (Сs) – концентрация раствора кислоты (соли);

 Va (Vs) – объем раствора кислоты (соли);

 Ka – константа ионизации кислоты.

 Полученные значения занесите в таблицу.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № пробирки | Объем, мл | Буферная смесь |
| кислота | соль | Ацетатная0,1М CH3COOH 0,1М CH3COONaКа = 1,8∙10-5 | Фосфатная0,1М NaH2P3O40,1М Na2HPO4Ка = 1,6∙10-7 |
| [H+] | рН | [H+] | рН |
| 1 | 0,5 | 4,5 |  |  |  |  |
| 2 | 1,0 | 4,0 |  |  |  |  |
| 3 | 1,5 | 3,5 |  |  |  |  |
| 4 | 2,5 | 2,5 |  |  |  |  |
| 5 | 4,0 | 1,0 |  |  |  |  |

***Вывод:*** Укажите значение рН контрольного раствора.

Демонстрационный эксперимент

«ОПРЕДЕЛЕНИЕ БУФЕРНОЙ ЕМКОСТИ РАСТВОРА»

 ***Цель работы:*** Экспериментально определить буферную емкость раствора по кислоте и основанию.

 ***Ход работы:***

В колбах 1 и 2 готовят по 10 мл исследуемого ацетатного буферного раствора с равными объемными соотношениями компонентов 1:1. (концентрация растворов соли и кислоты составляет 0,1 моль/л).

В колбах 3 и 4 готовят растворы – свидетели, смешивая растворы ацетата натрия и уксусной кислоты в объемных соотношениях, равных 1:9

(в колбе 3) и 9:1 (в колбе 4).

Определяют буферную емкость по кислоте. В колбы 1 и 3 добавляют по 5 капель раствора метилового оранжевого, растворы перемешивают. Исследуемый раствор в колбе 1 титруют 0,1М раствором хлороводородной кислоты до получения окраски, одинаковой с окраской раствора-свидетеля (в колбе 3). Результаты титрования заносят в таблицу.

Определяют буферную емкость по основанию. В колбы 2 и 4 добавляют по 5 капель раствора метилового красного, растворы перемешивают. Исследуемый раствор в колбе 2 титруют 0,1М раствором гидроксида натрия до получения окраски, одинаковой с окраской раствора-свидетеля (в колбе 4). Результаты титрования заносят в таблицу.

***Оформление результатов работы:***

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Колба** | **Содержимое колбы** |  | **рН до титрова-ния** | **V титран-та, мл** | **рН после титрова-ния** | **В, моль/л** |
| По кислоте (с метиловым оранжевым) |
| 1 | Исследуе-мый раствор | 1:1 |  |  |  |  |
| 3 | Раствор-свидетель | 1:9 |  | **\_** |  | \_ |
| По основанию (с метиловым красным) |
| 2 | Исследуе-мый раствор | 1:1 |  |  |  |  |
| 4 | Раствор-свидетель | 9:1 |  | \_ |  | \_ |

 рН раствора до титрования рассчитывают по уравнению Гендерсона-Гассельбаха.

Буферную емкость по кислоте (Ва, моль/л) рассчитывают по формуле

.

Буферную емкость по основанию (Вb, моль/л) рассчитывают по формуле

,

где С(HCl) – молярная концентрация хлороводорода в титранте, моль/л;

 С(NaOH) – молярная концентрация щелочи в титранте, моль/л;

 V(HCl) – объем кислоты, пошедший на титрование, мл;

V(NaOH) – объем щелочи, пошедший на титрование;

ΔрН – изменение рН исследуемого буферного раствора в процессе титрования.

ΔрН = рНисследуемого раствора- рНсвидетля. (Расчет рН рассматривался на предыдущем занятии).

***Вывод:*** Укажите значения буферной емкости исследуемого раствора по кислоте и по основанию.

Практическое занятие №4

**Тема:** Поверхностные явления и дисперсные системы. Хроматографическое разделение ионов железа и меди. Качественное определение ионов железа методом бумажной хроматографии. Экспериментальное получение коллоидных растворов и изучение некоторых их свойств

**Цели:**

* сформировать основные понятия, характеризующие явление адсорбции;
* сформировать практические навыки определения и разделения ионов хроматографическим методом;
* сформировать основные представления о дисперсных системах и их классификации,о методах получения и о строении мицеллы;
* научить рассчитывать порог коагуляции и коагулирующую способность электролитов;
* развивать у студентов мотивацию изучения химии посредством рассмотрения возможности применения хроматографических методов для анализа лекарственных препаратов и биологических жидкостей, в судебно-медицинской экспертизе, а также возможности применения различных методов диализа в медицине.

**задачи обучения:**

* студент сможет объяснить суть процесса хроматографического разделения веществи сущность метода ионообменной адсорбции, пояснит возможность применения этих методов в медико-биологических целях;
* студент приобретет навыки экспериментального определения ионов железа (III) методом бумажной хроматографии и разделения ионов методом колоночной хроматографии;
* студент приобретет навыки экспериментального определения порога коагуляциии расчетавеличины порога коагуляции и коагулирующей способности электролита;
* студент приобретет навыки экспериментального получения коллоидных растворов методами физической и химической конденсации и определения знака заряда коллоидных частиц методом капиллярного анализа;
* студент сможет записывать и пояснять строение мицелл коллоидных растворов.

**Основные вопросы темы:**

1. Поверхностные явления. Адсорбция. Основные понятия.

2. Основы хроматографического метода анализа. Классификация хроматографических методов. Применение хроматографии в биологии и медицине.

3. Disperse systems: basic concepts, classification, properties.

4. Методы получения и методы очистки коллоидных растворов.Строение мицеллы.Применение диализа в медицине.

**Методы обучения:**

1. Комбинированный:

- семинар;

- работа в малых группах (выполнение лабораторной работы);

2. Игровой метод обучения с применением компьютерных технологий

**ПРИМЕРНЫЙ ХРОНОМЕТРАЖ ЗАНЯТИЯ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | Вводная часть (организационный момент) | 5 мин |
| 2 | Семинар по теме и устный опрос | 20 мин |
| 3 | Теоретическое обоснование лабораторных работ  | 25 мин |
|  | Перерыв | 10 мин |
| 4 | Выполнение лабораторных работ | 35 мин |
| 5 | Обсуждение строения мицеллы  | 15 мин |
|  | Перерыв | 10 мин |
| 6 | Расчет и защита лабораторных работ  | 25 мин |
| 7 | Контроль по теме | 20 мин |
| 8 | Подведение итогов занятия | 5 мин |

**КОНТРОЛЬ**

**Оцениваемые компетенции:**

1. Знания.

**Методы контроля:**

1. Выполнение тестовых заданий или карт. контроля
2. Проверка оформлениярезультатов эксперимента.

**Контрольные вопросы**

1. Охарактеризуйте ионообменную адсорбцию и области ее применения в медицине и санитарно-гигиенической практике.
2. Хроматографические методы и способы их классификиции.Принципы адсорбционной хроматографии и распределительной хроматографии.Зависимость способности к адсорбции от заряда ионов.
3. Охарактеризуйте применение хроматографических методов в медико-биологических исследованиях и в санитарно-гигиенических целях.
4. Классификация дисперсных систем по степени дисперсности, агрегатному состоянию фаз, характеру взаимодействия дисперсной фазы и дисперсионной среды. Приведите примеры.
5. Дайте сравнительную характеристику молекулярно-кинетических и оптических свойств коллоидных растворов со свойствами грубодисперсных и молекулярно-дисперсных систем. Что такое конус Тиндаля?
6. Сущность диспергационных и конденсационных методов получения коллоидных систем.Пептизация.
7. Строение мицеллы. ДЭС, электротермодинамический потенциал, электрокинетический потенциал.

**Литература:**

**Основная:**

1. Веренцова Л.Г., Нечепуренко Е.В. Неорганическая, физическая и коллоидная химия. [Текст]: Учеб.пос./ Алматы: Эверо, 2009.- с.147-191

**Дополнительная:**

1. Веренцова Л.Г., Нечепуренко Е.В. Неорганическая, физическая и коллоидная химия [Текст]:: Проверочные тесты / КазНМУ им.Асфендиярова.- Алматы: Эверо, 2009. -222 с.

2. Веренцова Л.Г., Нечепуренко Е.В. Неорганическая, физическая и коллоидная химия [Текст]:: Сборник задач и упражнений / КазНМУ им.Асфендиярова.- Алматы: Эверо, 2013.-304 с.

3. Равич-Щербо, Новиков М.И. Физическая и коллоидная химия [Текст] /.- Изд.3-е, испр. и доп.- М., 2001.- 255с.

**Вспомогательная:**

1. Ленский А.С. Введение в бионеорганическую и биозизическую химию [Текст] /.-М: Высшая школа, 1989,-255 с.

**На английском языке:**

1. Morris Hein, Scott Pattison, Susan Arena. Introduction to General, Organic, and Biochemistry [Text]: Book / 10th Edition.-USA: John Wiley&Sons, Inc, 2012.-1091 p.

**приложение**

**Лабораторная работа**

 «РАЗДЕЛЕНИЕ ИОНОВ МЕДИ(II) И ЖЕЛЕЗА(III) ИЗ ИХ СМЕСИ И КАЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЖЕЛЕЗА(III) В ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ»

 ***Цель:*** Разделение ионов Cu(II) и Fe(III) методами колоночной и бумажной хроматографии. Определение ионов Fe(III) в пищевых продуктах.

 ***Ход работы:***

***Опыт 1. Разделение ионов Cu(II) и Fe(III) методом колоночной хроматографии***

Из стеклянной трубки диаметром 1 см готовят хроматографическую колонку: в нижней части трубки располагается слой ваты (0,5 см), поверх нее насыпают оксид алюминия высотой 2,5-3 см. Приготовленная колонка устанавливается в пробирку, стоящую в штативе.

В чистой пробирке готовят смесь: 1,5 мл 0,05% раствора CuSO4 и 1,5 мл 0,05% раствора FeCl3. Эта смесь вливается в хроматографическую колонку. Скорость вытекания должна быть невелика. После разделения компонентов смеси на отдельные зоны проводят проявление, пропуская через колонку 3 мл 1% раствора гексацианоферрата (II) калия. Зона, содержащая ионы Fe3+,окрашивается в интенсивно-синий цвет, зона, содержащая ионы Cu2+, окрашивается в коричневый цвет.

 ***Уравнения реакций:***

4FeCl3 + 3K4[Fe(CN)6] →Fe4[Fe(CN)6]3↓ + 12KCl

2CuSO4 + K4[Fe(CN)6] →Cu2[Fe(CN)6]↓ + 2K2SO4

 ***Вывод:*** Оценивают возможность разделения ионов Cu(II) и Fe(III) методом колоночной хроматографии.

 ***Опыт 2. Определение Fe(III) в пищевых продуктах методом бумажной хроматографии***

Из хроматографической или фильтровальной бумаги вырезают полоску шириной 6 и длиной 10 см. На расстоянии 1 см от нижнего края карандашом проводят тонкую линию (линия старта). На стартовую линию с помощью тонкого капилляра наносят исследуемый раствор так, чтобы диаметр пятна не превышал 5 мм. На эту же стартовую линию на расстоянии 2-3 см от этой капли наносят другим капилляров 0,05% раствор хлорида железа (III). Высушивают бумагу на воздухе.

Приготовленную таким образом полоску закрепляют с помощью двух соединенных резиновыми колечками стеклянных палочек и опускают в стакан со смесью растворителя (этанол и разбавленная соляная кислота в соотношении 1:4). Слой растворителя в стакане должен быть равным 1-1,5 см, глубина погружения полоски бумаги 2-3 мм. После поднятия растворителя на высоту 7-8 см полоску вынимают из стакана и карандашом отмечают линию подъема растворителя. Для обнаружения ионов Fe(III) бумага смачивают раствором гексацианоферрата (II) калия.

***Вывод:*** Хроматограмму зарисовать. Сравнить форму, цвет и расстояние от линии старта для стандартного и исследуемого растворов, сделать вывод об идентичности ионов, сравнить концентрации растворов по иону Fe(III).

**приложение**

**Лабораторная работа**

 «ПОЛУЧЕНИЕ КОЛЛОИДНЫХ РАСТВОРОВ И ИЗУЧЕНИЕ ИХ СВОЙСТВ»

***Цель***: Освоить методику получения и очистки золей, научиться определять заряд коллоидной частицы и порог коагуляции.

**Опыт 1. *Получение золя гидроксида железа (III) реакцией гидролиза***

FeCl3 + 3 Н20 → Fe (ОН)3 +3 НС1

Fe(OH)3 + НС1 → FeOCl +2H20

FeOCl - стабилизатор.

FeOCl → FeO+ + Cl-

***Ход работы***: В пробирку налить до половины дистиллированную воду и нагреть до кипения. В кипящую воду добавить 2-3 капли 2 % раствора хлорида железа (III) и кипятить еще несколько минут до появления красно-бурой окраски. По образованию конуса Тиндаля убедиться в получении коллоидного раствора.

***Вывод:*** Приведите формулу мицеллы полученного золя гидроксида железа (III), укажите метод его получения.

**Опыт 2. *Получение золя серебра реакцией восстановления***

AgN03 + K2C03→ AgOK + KN03 + C02↑

6AgOK + C76H52046 + 3H20 → 6Ag + C76H52O49 + 6 КОН
таннин флобофен

AgOK - стабилизатор.

AgOK → AgO- + К+

***Ход работы***: Пробирку наполовину заполнить дистиллированной водой, добавить 1 мл 0,01 М раствора нитрата серебра и 3-4 капли 0,1 % раствора танина. Затем по каплям при перемешивании добавить 1 % раствор карбоната калия до получения красновато-коричневой окраски. При меньшем количестве таннина золь серебра окрашен в оранжево-желтый цвет. По образованию конуса Тиндаля убедиться в получении коллоидного раствора.

***Вывод:*** Напишите формулу мицеллы золя серебра; укажите метод его получения.

**Опыт 3. *Получение золей берлинской лазури***

3K4[Fe(CN)6]4 + 4FeCl3→Fe4[Fe(CN)6]3 + 12KCI

***Ход работы***: Взять две пробирки. В первую пробирку налить 5 мл 0.05 % раствора гексацианоферрата (II) калия, добавить при энергичном встряхивании 3 капли 1 % раствора хлорида железа (III). Образуется золь окрашенный в темно-синий цвет.

Во вторую пробирку налить 5 мл раствора хлорида железа (III), добавить при энергичном встряхивании 3 капли раствора гексацианоферрата (II) калия. Золь окрашивается в зеленый цвет. По образованию конуса Тиндаля убедиться в получении коллоидных растворов в обеих пробирках.

***Вывод:***Напишите формулы мицеллы для синего и зеленого золей берлинской лазури, укажите стабилизатор и определите метод получения.

**Опыт 4. *Получение золя канифоли***

***Ход работы***: В пробирку налить 5 мл дистиллированной воды и добавить 2-3 капли 2 % спиртового раствора канифоли и встряхнуть. По образованию конуса Тиндаля убедиться в получении коллоидного раствора.

***Вывод***: Охарактеризуйте сущность метода.

**Опыт 5. *Пептизация осадка гидроксида железа (III)***

FeCl3 +3 NH4OH → Fe (OH)3↓+3 NH4CI .

***Ход работы***: В пробирку налить 5 мл 2% раствора хлорида железа II), добавить небольшими порциями 10 % раствор гидроксида аммония до выпадения осадка. Полученный осадок промыть дистиллированной водой методом декантации до полного удаления избытка электролита. К промытому осадку добавить 15 мл дистиллированной воды, перемешать и получившуюся взвесь разделить поровну по трем пробиркам.

В первую пробирку добавить 2 мл насыщенного раствора хлорида

железа (III), являющегося пептизатором, во вторую - 2 мл 0,1 М раствора

хлороводородной кислоты, которая взаимодействуя с Fe(OH)3 образует стабилизатор FeOCl, а в третью - 2 мл дистиллированной воды (контрольный опыт).

Растворы перемешать и оставить на 10 минут. По истечении времени вписать в таблицу наблюдаемые изменения.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ***№*** | ***Взвесь******осадка, мл*** | ***Добавленный*** ***электролит*** | ***Вид пептизации*** | ***Формула мицеллы*** |
| 1 | 5 | FeCl3 |  |  |
| 2 | 5 | НС1 |  |  |
| 3 | 5 | Н2О(контроль) |  |  |

 ***Вывод:*** Напишите формулы мицелл образовавшихся золей; укажите тип пептизации, охарактеризуйте сущность метода пептизации.

**Опыт 6. *«Очистка золя гидрооксида железа (Ш) методом диализа»***

***Цель:*** Освоить метод диализа.

***Ход работы***: В коллолиевый мешок, служащий полупроницаемой мембраной, налить 3 мл свежеприготовленного золя гидроксида железа (Ш) и погрузить его в стакан с дистиллированной водой. Через 15 минут отобрать пробу воды из стакана и определить в ней наличие хлорид-ионов, добавляя несколько капель раствора азотнокислого серебра. Для контроля сравнить с пробой чистой дистиллированной воды, добавив 1-2 капли раствора АgNО3. Написать уравнение реакции.

***Вывод:*** Объяснить сущность метода диализа.

**Опыт 7.*«Определение знака заряда коллоидных частиц окрашенных золей методом капиллярного анализа»***

 ***Цель*:** Определить знак заряда окрашенных золей.

***Сущность метода:*** Стенки капилляров фильтровальной бумаги в воде, отщепляя ионы водорода, заряжаются отрицательно.

Положительно заряженные коллоидные частицы адсорбируются на стенках капилляров, а вода легко проходит через них. В результате на фильтровальной бумаге образуется небольшое окрашенное пятно с широкой бесцветной зоной воды.

Отрицательно заряженные коллоидные частицы золей отталкиваются от стенок капилляров и образуют на фильтровальной бумаге большое окрашенное пятно с узкой бесцветной зоной воды.

***Ход работы:*** На фильтровальную бумагу на расстоянии 1-2 см с помощью капилляров нанести по одной капле золй гидроокисда железа (Ш), берлинской лазури и 2 % растворов краистелей эозина, метиленовой сини, флуоресцина. По характеру образующихся окрашенных пятен определить знаки их зарядов.

***Вывод:*** Укажите знаки зарядов исследованных золей.

**Опыт 8.*«Определение порога коагуляции золя гидроксида железа(III)»***

***Цель:***Изучить влияние различных электролитов на коагуляцию золя гидроксида Fe(III), рассчитать по экспериментальным данным их пороги коагуляции.

***Ход работы:***В две пробирки налить по 1 мл золя гидроксида железа(III), полученного реакцией гидролиза. В первую пробирку медленно по каплям и тщательно перемешивая, добавить раствор сульфата калия до помутнения золя во всем объеме. Во вторую пробирку аналогичным образом добавить раствор гексацианоферрата(II) калия до помутнения золя. Результаты эксперимента занести в таблицу.

***Результаты опыта:***

Концентрация С(К2SО4)=0,1 моль/л;

Концентрация С(К3[Fe(CN)6])=0,1 моль/л;

Объем 1 капли=0,05 мл.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Электролит** | **Объем золя,****, мл** | **Число капель электролита** | **Объем золя, , мл** | **Порог коагуляции,****Сn,ммоль/л** | **Коагулирующая способность электролита, , л/ммоль** |
| К2SО4 | 1 |  |  |  |  |
| К3[Fe(CN)6] | 1 |  |  |  |  |

Рассчитать:

* пороги коагуляции для электролитов



* коагулирующую способность электролитов:



Написать формулу мицеллы золя гидроксида железа(III).

***Вывод:***Указать пороги коагуляции электролитов, объяснить различие коагулирующей способности ионов-коагулянтов.

Практическое занятие №5

**Тема:** Окислительно-восстановительные процессы. Потенциометрическое титрование желудочного сока

**Цели:**

* сформировать понятия об устройстве и принципах действия гальванических элементов;
* научить рассчитывать электродный потенциал различных электродов и определять ЭДС гальванических элементов;
* развивать у студентов мотивацию изучения химии посредством рассмотрения возможности применения электрохимических методов для определения рН и других физико-химических параметров, позволяющих понять сущность патологических изменений в организме
* совершенствовать навыки самостоятельной работы с информацией.

**задачи обучения:**

* студент сможет объяснить устройство и расчет потенциала электродов первого и второго рода, окислительно-восстановительных электродов;
* студент приобретет навык использования потенциометрического титрования для определения рН биологических жидкостей;
* студент сможет построить интегральную и дифференциальную кривые титрования для расчета концентрации иона водорода в растворе.
* студент приобретет навыки расчета электродных потенциалов по уравнениям Нернста и Нернста-Петерса;
* студент приобретет навыки расчета ЭДС электрохимических систем;

**Основные вопросы темы:**

1. Electrode. Electrode potential.Redox electrode potentials.Nernst equation.

1. Классификация электродов: электроды I и II рода, редокс-электроды, ионоселективные электроды. Электроды определения и сравнения. Хлорсеребряный электрод – электрод сравнения в медико-биологических исследованиях.
2. Гальванический элемент. Электродвижущая сила гальванического элемента.
3. Диффузионный и мембранный потенциалы: механизм возникновения, биологическая роль.
4. Потенциометрическое титрование. Применение в медико-биологических исследованиях.

**Методы обучения:**

Комбинированный:

- семинар;

- работа в малых группах (выполнение лабораторной работы).

**ПРИМЕРНЫЙ ХРОНОМЕТРАЖ ЗАНЯТИЯ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | Вводная часть (организационный момент) | 5 мин |
| 2 | Семинар по теме и устный опрос | 30 мин |
| 3 | Расчеты потенциалов по уравнению Нернста | 15 мин |
|  | Перерыв | 10 мин |
| 4 | Теоретическое обоснование лабораторной работы | 25 мин |
| 5 | Выполнение лабораторной работы | 25 мин |
|  | Перерыв | 10 мин |
| 6 | Расчет и построение графиков по лабораторной работе | 25 мин |
| 7 | Контроль по теме | 20 мин |
| 8 | Подведение итогов занятия | 5 мин |

**КОНТРОЛЬ**

**Оцениваемые компетенции:**

1) Знания.

**Методы контроля:**

1.Тестирование или карт.контроль.

**Контрольные вопросы**

1. Электроды первого рода: строение, расчет потенциала, примеры.
2. Водородный электрод. Стандартный водородный электрод.
3. Электроды второго рода: строение, расчет потенциала, примеры.
4. Окислительно-восстановительные электроды: строение, расчет потенциала, примеры.
5. Гальванические элементы. Реакции, происходящие в гальваническом элементе, расчет ЭДС. Элемент Даниэля-Якоби.
6. Потенциометрическое титрование. Стеклянный и хлорсеребряный электроды как электрод определения и электрод сравнения при определении рН биологических жидкостей.
7. Направление протекания окислительно-восстановительных процессов на примере биохимических процессов, протекающих в организме. Какое биологическое значение имеют окислительно – восстановительные процессы?
8. Условия протекания большинства биохимических окислительно-восстановительных процессов. Понятие «мидпойнт»потенциала.
9. На чем основано применение окислителей в качестве бактерицидных средств?

**Литература:**

**Основная:**

1. Веренцова Л.Г., Нечепуренко Е.В. Неорганическая, физическая и коллоидная химия. [Текст]: Учеб.пос./ Алматы: Эверо, 2009.- с.130-146

**Дополнительная:**

1. Веренцова Л.Г., Нечепуренко Е.В. Неорганическая, физическая и коллоидная химия [Текст]:: Проверочные тесты / КазНМУ им.Асфендиярова.- Алматы: Эверо, 2009. -222 с.

2. Веренцова Л.Г., Нечепуренко Е.В. Неорганическая, физическая и коллоидная химия [Текст]:: Сборник задач и упражнений / КазНМУ им.Асфендиярова.- Алматы: Эверо, 2013.-304 с.

3. Равич-Щербо, Новиков М.И. Физическая и коллоидная химия [Текст] /.- Изд.3-е, испр. и доп.- М., 2001.- 255с.

**Вспомогательная:**

1. Ленский А.С. Введение в бионеорганическую и биозизическую химию [Текст] /.-М: Высшая школа, 1989,-255 с.

**На английском языке:**

1. Morris Hein, Scott Pattison, Susan Arena. Introduction to General, Organic, and Biochemistry [Text]: Book / 10th Edition.-USA: John Wiley&Sons, Inc, 2012.-1091 p.

**приложение**

**Лабораторная работа**

 «ПОТЕНЦИОМЕТРИЧЕСКОЕ ТИТРОВАНИЕ ЖЕЛУДОЧНОГО СОКА СТАНДАРТНЫМ РАСТВОРОМ ГИДРОКСИДА НАТРИЯ»

***Цель***: Установление концентрации ионов водорода методом потенциометрического титрования.

***Аналитическая реакция***

HCl + NaOH = NaCl + H2O

H+ + OH- = H2O

 ***Гальванический элемент:***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ag, AgCl│HCl│стекло │Н+│ | Исследуемый раствор | │KCl│AgCl, Ag |
| Стеклянный электрод | рН - ? | Хлорсеребряный электрод |

 ***Ход работы:*** Бюретку заполняют титрованным раствором гидроксида натрия. Устанавливают нулевую отметку. В стакан отмеряют пипеткой 10 мл раствора хлороводородной кислоты, которая является моделью желудочного сока. Стакан ставят на магнитную мешалку. Затем в раствор погружают стеклянный и хлорсеребряный электроды, присоединенные к рН-метру. Перемешивают раствор и измеряют рН исходного раствора хлороводородной кислоты. Из бюретки к исследуемому раствору порциями по 2 мл прибавляют раствор гидроксида натрия, перемешивают и измеряют рН раствора. После резкого скачка значения рН проводят еще три измерения.

 ***Расчет результатов анализа:***

Аликвотный объем раствора хлороводородной кислоты V(HCl) = 10 мл.

Концентрация гидроксида натрия C(NaOH) = 0,1 моль/л.

Результаты измерений заносят в таблицу:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **V(HCl), мл** | **V(NaOH), мл** | **рН** | **ΔV=****=Vn+1-Vn** | **ΔpH=****=pHn+1-pHn** | **ΔpH/ΔV** |
|  |  |  |  |  |  |
| 10-14 строк |  |  |  |  |  |

По полученным данным строим два графика:

* интегральную кривую титрования, откладывая на оси абцисс объемы прибавленного раствора гидроксида натрия, а на оси ординат – соответствующие значения рН;
* дифференциальную кривую титрования, откладывая на оси абцисс объемы прибавленного раствора гидроксида натрия, а на оси ординат – отношение изменения рН к изменению объема гидроксида натрия ΔpH/ΔV;
* определяют точку эквивалентности (максимум на дифференциальной кривой титрования). Перпендикуляр, опущенный из точки эквивалентности на ось абцисс, соответствует объему гидроксида натрия, пошедшего на нейтрализацию раствора хлороводородной кислоты.

***Расчет концентрации HCl:***

; .

***Вывод:*** Укажите найденное значение концентрации хлороводородной кислоты и рН раствора.

Практическое занятие №6

**Тема:** Реакционная способность гомофункциональных производных углеводородов. Качественные реакции спиртов, фенолов, аминов, альдегидов, кетонов и карбоновых кислот.

**Цель:**

1. Научиться применять знания о закономерностях строения, классификации и химических свойствах спиртов, тиолов, аминов и карбонильных соединений при написании схем реакций.
2. Формировать навыки демонстрации химических свойств и качественных реакций на спирты, тиолы, амины и карбонильные соединения для обнаружения их в растворах и навыки обоснования полученных результатов.

**Задачи обучения:**

**Обучающийся будет способен:**

1. Определять в молекуле реакционный центр и устанавливать их характер: кислотный, основной, электрофильный или нуклеофильный и оценивать реакционную органических соединений.
2. Сопоставлять реакционную способность спиртов, тиолов, аминов и карбонильных соединений в зависимости от их строения.
3. Делать выводы по результатам качественных реакций на многоатомные спирты, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты, используя знания о химических свойствах этих соединений.
4. Изображать схему реакции с гомофункциональными соединениями, предложенные преподавателем.

**Основные вопросы темы:**

1. The acid-base properties of alcohols, phenols, thiols, amines and acids.
2. Реакции окисления
* первичных и вторичных спиртов;
* двухатомных фенолов;
* мягкое окисление тиолов;
* окисление альдегидов гидроксидами серебра и меди (II).
1. Реакции восстановления альдегидов и кетонов.
2. Качественные реакции на многоатомные спирты, фенолы.
3. Реакции алкилирования, ацилирования и дезаминирования аминов.
4. Реакции, характерные для альдегидов и кетонов (с водой, спиртами, тиолами).
5. Образование простых эфиров, сложных эфиров с органическими и неорганическими кислотами, амидов.
6. Реакции альдольного присоединения. Биологическое значение этой реакции.
7. Свойства дикарбоновых кислот: реакции декарбоксилирования и образования циклических ангидридов.

**Методы и средства обучения:**

Метод - комбинированный:

1) комбинированный опрос (устный опрос, работа в малых группах, письменный опрос).

2) проверка домашнего задания.

Средства обучения: учебные таблицы, рисунки по теме, тестовые задания, билеты.

**Хронометраж занятия**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | Вводная часть (организационный момент) | 5 мин |
| 2 | Семинар по теме и устный опрос | 30 мин |
| 3 | Расчеты потенциалов по уравнению Нернста | 15 мин |
|  | Перерыв | 10 мин |
| 4 | Теоретическое обоснование лабораторной работы | 25 мин |
| 5 | Выполнение лабораторной работы | 25 мин |
|  | Перерыв | 10 мин |
| 6 | Студенты оформляют протоколы (химизм реакции, наблюдения и основные выводы) | 25 мин |
| 7 | Контроль по теме | 20 мин |
| 8 | Подведение итогов занятия | 5 мин |

**Работа в малых группах:**

Студенты делятся на три группы, каждой группе дается задание по лабораторной работе, предложенные преподавателем.

Перед выполнением задания со студентами на устном опросе разбирается тема занятия. Задания обсуждаются в малых группах, а затем ответ озвучивается одним из студентов. Группа, выполнившая все задания по лабораторной работе, считается лучшей. Во время обсуждения преподавать контролирует и корректирует работу студентов.

**Литература:**

**Основная:**

1. Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И. Биоорганическая химия [Текст]: Учебник /.- Изд.5-е, стереотип. - М.: Дрофа, 2006.- с.154-166, 198-202

**Дополнительная:**

1. Алмабекова, А.А. Сборник заданий в тестовой форме по органической химии. [Текст]: учебное пособие. / А.А. Алмабекова.- Алматы.: Эверо, 2009.- 306 с.

2. Асанбаева, Р.Д. Учебно-методическое пособие биоорганической химии для самостоятельной работы студ-в 1 курса лечебного, педиатр., сан.-гигиенич., стоматол. фак-в [Текст]: Ч.1. / Р.Д. Асанбаева; КазНМУ им. С.Д.Асфендиярова.- Алматы, 2004.- 128с.

**Вспомогательная:**

1. Под ред.проф. Н.А. Тюкавкиной. Биоорганическая химия: руководство к практическим занятиям [Текст]: Учебное пособие.- М.: ГОЭТАР-МЕДИА, 2012.-168 с.

**На английском языке:**

1. Morris Hein, Scott Pattison, Susan Arena. Introduction to General, Organic, and Biochemistry [Text]: Book / 10th Edition.-USA: John Wiley&Sons, Inc, 2012.-1091 p.

**Лабораторные работы:**

Студенты оформляют протоколы (химизм реакции, наблюдения и основные выводы). Преподаватель контролирует работу студентов для того, чтобы научить их практическим навыкам.

**ПРИМЕР ЗАПИСИ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ**

Дата:

**Тема: Реакционная способность гомофункциональных производных углеводородов. Качественные реакции спиртов, фенолов, аминов, альдегидов, кетонов и карбоновых кислот.**

Работа № 1. Растворимость спиртов и фенолов в воде.

*Химизм реакции:*

1. С2Н5ОН + Н2О прозрачный раствор

 этиловый спирт

2.

 + Н2О мутный раствор

3-метилбутанол-1 + Н2О

3.

+ Н2О прозрачный раствор

глицерин

4.

+ Н2О мутный раствор

фенол

**НАБЛЮДЕНИЯ:**

В пробирках с этиловым спиртом и глицерином образуется прозрачный раствор, а с изоамиловым спиртом и фенолом – наблюдается помутнение вследствие образования эмульсии.

**ВЫВОДЫ:**

 Низкомолекулярные спирты, например этиловый спирт, хорошо растворяются в воде. Увеличение радикала, в случае изоамилового спирта, понижает их растворимость. В молекуле глицерина с увеличением числа гидроксильных групп растворимость возрастает.

**Р а б о т а № 1. Растворимость спиртов и фенолов в воде.**

**Реактивы:** спирты: этиловый, изоамиловый, глицерин; фенол.

 В разные пробирки внесите 2-3 капли этилового спирта, изоамилового спирта, глицерина, 1-2 кристаллика фенола (**осторожно! Руками не брать!**). Затем в каждую добавьте по 5-6 капель воды и встряхните. В пробирках с этиловым спиртом и глицерином образуется прозрачный раствор, а с изоамиловым спиртом и фенолом – наблюдается помутнение вследствие образования эмульсии. Гидроксильные производные углеводородов образуют водородные связи с молекулами воды

*Химизм реакции:*

 Вследствие этого низкомолекулярные спирты хорошо растворяются в воде. Увеличение радикала понижает их растворимость. С увеличением числа гидроксильных групп в молекуле растворимость возрастает. Сохраните пробирки с этиловым спиртом, глицерином и фенолом для проведения последующих работ.

**Р а б о т а № 2. Отношение спиртов и фенолов к индикаторам.**

**Реактивы:** лакмусовая бумажка синяя.

 В пробирки с растворами этилового спирта, глицерина и фенола (работа 4). Опустите синюю лакмусовую бумажку. Цвет её не изменяется. Спирты можно считать нейтральными соединениями. Фенолы обладают кислым характером и в воде диссоциируют.

*Химизм реакции:*

 Однако фенол очень слабая кислота, слабее угольной и поэтому не может изменить окраски лакмусовой бумажки.

**Р а б о т а № 3. Взаимодействие глицерина с гидроксидом меди (II) в щелочной среде.**

**Реактивы:** глицерин, 10% раствор гидроксида натрия, 2% раствор сульфата меди (12).

 В пробирку внесите 2-3 капли раствора гидроксида натрия, 1 каплю сульфата меди, образуется голубой осадок гидроксида меди.

*Химизм реакции:*

Добавьте 1 каплю глицерина и встряхните. Осадок растворяется и появляется тёмно-синее окрашивание вследствие образования внутрикомплексного соединения глицерата меди.

*Химизм реакции:*

 Соединение такого типа называют хелатными (от греч. хеле - клешня). Щелочной раствор глицерата меди применяется для открытия глюкозы в моче.

**Р а б о т а № 4. Получение фенолята натрия и разложение его соляной кислотой.**

**Реактивы:** 10% раствор гидроксида натрия, 7% раствор соляной кислоты (10).

 К мутной эмульсии фенола в воде (работа 4) добавьте по каплям раствор щёлочи до образования прозрачного раствора фенолята натрия.

*Химизм реакции:*

 В отличие от спиртов фенолы, обладая слабокислым характером могут образовывать феноляты не только при действии металлического натрия, но и водных растворов щелочей. К раствору добавьте несколько капель соляной кислоты до помутнения, вследствие выделения свободного фенола.

*Химизм реакции:*

**Р а б о т а № 5. Окисление этилового спирта хромовой смесью.**

**Реактивы:** этиловый спирт, хромовая смесь (18).

 В сухую пробирку внесите 3 капли хромовой смеси и 1 каплю спирта. Слегка подогрейте. Оранжевый раствор становится зелёным и ощущается характерный запах уксусного альдегида.

*Химизм реакции:*

**Р а б о т а № 6. Реакции фенола с хлоридом железа (III).**

**Реактивы:** 1% раствор фенола, 1% раствор хлорида железа (III).

 В пробирку внесите 2-3 капли раствора фенола и добавьте 1 каплю раствора хлорида железа (III). Появляется фиолетовое окрашивание. Фенолы дают с хлоридом железа различные окрашенные комплексы и поэтому эта реакция служит качественной реакцией для их открытия.

**Р а б о т а № 7. Осаждение белка фенолом.**

**Реактивы:** насыщенный водный раствор фенола (14), белок, водный раствор (3).

 В пробирку внесите2-3 капли раствора фенола и добавьте 1 каплю раствора белка. Смесь мутнеет вследствие свёртывания белка фенолом. На этом основано применение фенола для дезинфекции.

**Р а б о т а № 8. Получение диэтилового эфира.**

**Реактивы:** этиловый спирт, серная кислота концентрированная.

 В сухую пробирку внесите 2 капли этилового спирта и концентрированной серной кислоты. Осторожно нагрейте до незначительного побурения раствора. К горячей смеси добавьте ещё 2 капли этилового спирта. Образуется диэтиловый эфир с характерным запахом.

*Химизм реакции:*

 Диэтиловый эфир применяется в медицине для наркоза. Однако для этой цели можно применять только особо чистый эфир так называемый эфир для наркоза.

**Р а б о т а № 9. Окисление формальдегида гидроксидом меди (II).**

**Реактивы:** 10% раствор формальдегида, 2% раствор сульфата меди (12), 10% раствор гидроксида натрия.

 В пробирку внесите 3-4 капли раствора гидроксида натрия и 1 каплю раствора сульфата меди. К выпавшему осадку гидроксида меди добавьте 2-3 капли раствора формальдегида. Пробирку слегка подогрейте. Появляется осадок вначале жёлтый гидроксид меди (I), переходящий в красный оксид меди (I).

*Химизм реакции:*

 Эта реакция является важной качественной реакцией на альдегидную группу.

**Р а б о т а № 10. Осаждение белка формалином.**

**Реактивы:** водный раствор белка (3), формалин (40% водный раствор формальдегида).

 В пробирку внесите 3-4 капли раствора белка, затем 1-2 капли формалина и перемешайте. Происходи свёртывание белка под действием формалина. На этом свойстве основывают использование формалина для дезинфекции и консервирования (сохранения) анатомических препаратов.

**Р а б о т а № 11. Цветная реакция на ацетон с нитропруссидом натрия.**

**Реактивы:** 6% раствор нитропруссида натрия, 10% раствор гидроксида натрия, ацетон-водный раствор (1), 10% раствор уксусной кислоты (13).

 В пробирку внесите 2-3 капли раствора нитропруссида натрия Na2/Fe(CN)5NO/, 1 каплю раствора ацетона и 1 каплю раствора гидроксида натрия. Появляется красное переходящее в оранжевое окрашивание. Добавьте 1-2 капли раствора уксусной кислоты. Появляется стойкое вишнёво-красное окрашивание.

 Эта реакция применяется в клинической практике для открытия ацетона в моче (при сахарном диабете).

**Р а б о т а № 12. Диссоциация щавелевой и уксусной кислот.**

**Реактивы:** 10% раствор уксусной кислоты (13), щавелевая кислота, лакмусовая бумажка.

 В одну пробирку внесите 2-3 капли уксусной кислоты, в другую несколько кристаллов щавелевой кислоты. Добавьте в каждую пробирку по 5 капель воды и встряхните. Реакцию растворов испытайте на лакмус и запишите схему диссоциации кислот.

**Р а б о т а № 13. Окисление муравьинной кислоты перманганатом калия.**

**Реактивы:** перманганат калия, 10% раствор серной кислоты (3), баритовая вода (2), формиат натрия.

 В пробирку внесите несколько крупинок формиата натрия, прибавьте 3 капли серной кислоты и 2 капли раствора перманганата калия. Плотно закройте пробирку пробкой с газоотводной трубкой, нижний конец которой поместите в пробирку с 4-5 каплями баритовой воды, пробирку нагрейте. Какие изменения наблюдаются в обеих пробирках? Запишите схему окисления муравьиной кислоты перманганатом калия.

**Р а б о т а № 14. Устойчивость уксусной кислоты к окислителям.**

**Реактивы:** 10% раствор уксусной кислоты (13), 0,5% раствор перманганата калия, 10% раствор серной кислоты (9).

 В пробирку внесите 2-3 капли уксусной кислоты и добавьте по 2-3 капли воды, перманганата калия и серной кислоты, содержимое пробирки перемешайте. Что наблюдается? Сделайте вывод об отношении муравьиной и уксусной кислот к окислителям.

*Химизм реакции:*

 При поджигании газ горит голубоватым пламенем. С помощью этой реакции можно отличить муравьиную кислоту от уксусной, которая не даёт такой реакции.

**Р а б о т а № 15. ОТКРЫТИЕ ЩАВЕЛЕВОЙ КИСЛОТЫ В ВИДЕ КАЛЬЦИЕВОЙ СОЛИ.**

**Реактивы:** 1% раствор щавелевой кислоты, 5% раствор хлорида кальция (16).

 В пробирку поместите 2-3 капли раствора щавелевой кислоты и добавьте 1 каплю раствора хлорида кальция. Выпадает белый осадок оксалата кальция.

*Химизм реакции:*

 Кристаллы оксалата кальция иногда обнаруживаются при клиническом исследовании мочи.

**Р А Б О Т А № 16. ПОЛУЧЕНИЕ УКСУСНО-ЭТИЛОВОГО ЭФИРА (ЭТИЛАЦЕТАТА)**

**Реактивы:** безводный ацетат натрия, этиловый спирт, концентрированная серная кислота.

 В сухую пробирку поместите немного (высота слоя около 2мм) порошка ацетата натрия и 3 капли этилового спирта. Добавьте 2 капли концентрированной серной кислоты и нагрейте. Через несколько секунд появляется характерный освежающий запах уксусно-этилового эфира.

*Химизм реакции:*

 Реакция этерификации в присутствии сильной минеральной кислоты (Н2SО4) служащей катализатором, идёт по механизму нуклеофильного замещения (SN).

**Контроль:**

Методы оценки компетенций на данном занятии включают:

 Оценку компетенции «Знание»: проводится по ответам на вопросы при устном опросе, при работе в малых группах (интерпретировать результаты лабораторных работ), письменном опросе (билеты или тесты), проверке домашних заданий (упражнения, тесты).

**Контроль:**

**Упражнения**

1. Адреналин – гормон мозгового слоя надпочечников, норадреналин и дофамин являются предшественниками адреналина:



Дайте классификационную характеристику функциональным группам в этих соединениях и определите их кислотно-основной характер. По какой реакции можно получить адреналин из норадреналина. Напишите схему этой реакции.

1. Докажите кислотный характер пропанола-2, бензилового спирта, фенола, гидрохинона, этантиола. Какие из этих соединений проявляют свою кислотность при взаимодействии с гидроксидом натрия? Напишите реакции.
2. Напишите реакции окисления следующих соединений: 1) пропанола-2; 2) бензилового спирта; 3) гидрохинона; 4) метанола; 5) метантиола. Какая из этих реакций лежит в основе действия кофермента Q?
3. Как влияет природа радикала на основность следующих аминов: метиламин, метилэтиламин, анилина. Напишите реакцию образования солей этих соединений с хлороводородом.
4. Какие вещества используют для реакции альдольной конденсации, чтобы получить 3-гидрокси-2,2,4-триметилпентаналь?
5. Осуществите следующие превращения:

 C2H5OH,Н+ KMnO4,H2O H2O,H+ NH3

акролеин А Б В Г

Назовите продукты.

1. Напишите реакции, идущие по следующей схеме:

Уксусная кислота + НSКоА→ А + Н2О

Малоновая кислота + НSКоА→ В + Н2О

А + В В Г

Объясните биологическое значение этих реакций.

1. Объясните, почему щавелевая и малоновая кислоты при нагревании декарбоксилируются, а не образуют ангидриды. Напишите реакции.

Практическое занятие №7

**Тема:** Особенности физико-химических свойств растворов биополимеров. Общие свойства белков. Экспериментальное изучение кинетики набухания высокомолекулярных веществ. Качественные реакции на пептиды и белки.

**Цель:**

1. Научиться объяснять физико-химические свойства растворов ВМС в зависимости от строения макромолекулы.
2. Формировать практические навыки изучения кинетики набухания полимера и определения изоэлектрической точки белка.
3. Формировать навыки демонстрации качественных реакций на α-аминокислоты, пептиды, белки и навыки обоснования полученных результатов.

**задачи обучения:**

**Обучающийся будет способен:**

1. Перечислять различные типы ВМС и объяснять основные свойства белков и растворов биополимеров.
2. Описывать основные процессы, сопровождающиеся нарушением устойчивости растворов белков.
3. Давать определение и пояснять физико-химическую сущность и биологическую роль процессов денатурации, высаливания, коацервации, синерезиса, тиксотропии.
4. Демонстрировать экспериментальное определение степени набухания полимера и строить кинетические кривые набухания.
5. Определять экспериментально изоэлектрическую точку белка по величине степени его набухания и делать выводы по результаты эксперимента.

**Основные вопросы темы:**

1. Биополимеры живого организма. Роль белков в организме человека. Строение белковых молекул.
2. Шектелген және шексіз ісіну. Ісіну дәрежесі және оған әсер ететін факторлар.
3. Факторы, нарушающие устойчивость растворов биополимеров: денатурация, тиксотропия, синерезис, высаливание, коацервация. Медико-биологическое значение студней, процессов тиксотропии и синерезиса.
4. Денатурация белков. Процессы, сопровождающие денатурацию; физические и химические факторы, вызывающие денатурацию; значение процесса денатурации для физиологии и медицинской практики.
5. Онкотическое давление крови и его биологическое значение. Особенности расчета осмотического давления растворов биополимеров. Уравнение Галлера.
6. Вязкость растворов ВМС. Уравнение Марка-Куна-Хаувинка. Вязкость крови и других биологических жидкостей. Понятие о биореологии.
7. Белки – полиамфолиты. Изоэлектрическая точка белка и методы ее определения. При каких значениях рН белок ведет себя как сопряженное основание и сопряженная кислота? Электрофорез, как метод разделения белков и пептидов. Как можно определить заряд белковой молекулы?
8. Качественные реакции белков: ксантопротеиновая, нингидринная, биуретовая.

**Методы и средства обучения:**

1. Метод - комбинированный:

a)комбинированный опрос (устный опрос, работа в малых группах, письменный опрос).

b)проверка домашнего задания.

2. Игровой метод обучения

3. Метод TBL

Средства обучения:слайды, учебные таблицы, рисунки по теме, тестовые задания, билеты.

**Хронометраж занятия**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | Вводная часть (организационный момент) | 5 мин |
| 2 | Семинар по теме и устный опрос | 30 мин |
| 3 | Расчеты потенциалов по уравнению Нернста | 15 мин |
|  | Перерыв | 10 мин |
| 4 | Теоретическое обоснование лабораторной работы | 25 мин |
| 5 | Выполнение лабораторной работы | 25 мин |
|  | Перерыв | 10 мин |
| 6 | Расчет и построение графиков по лабораторной работе | 25 мин |
| 7 | Контроль по теме | 20 мин |
| 8 | Подведение итогов занятия | 5 мин |

**Работа в малых группах:**

Студенты делятся на три группы, каждой группе дается задание по лабораторной работе, предложенные преподавателем.

Перед выполнением задания со студентами на устном опросе разбирается тема занятия. Задания обсуждаются в малых группах, а затем ответ озвучивается одним из студентов. Группа, выполнившая все задания по лабораторной работе, считается лучшей. Во время обсуждения преподавать контролирует и корректирует работу студентов.

**Литература:**

**Основная:**

* 1. Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И. Биоорганическая химия [Текст]: Учебник /.- Изд.5-е, стереотип. - М.: Дрофа, 2006.- 345-356.
	2. Веренцова Л.Г., Нечепуренко Е.В. Неорганическая, физическая и коллоидная химия. [Текст]: Учеб.пос./ Алматы: Эверо, 2009.- с.192-211

**Дополнительная:**

1. Алмабекова, А.А. Сборник заданий в тестовой форме по органической химии. [Текст]: учебное пособие. / А.А. Алмабекова.- Алматы.: Эверо, 2009.- 306 с.

2. Асанбаева, Р.Д. Учебно-методическое пособие биоорганической химии для самостоятельной работы студ-в 1 курса лечебного, педиатр., сан.-гигиенич., стоматол. фак-в [Текст]: Ч.1. / Р.Д. Асанбаева; КазНМУ им. С.Д.Асфендиярова.- Алматы, 2004.- 128с.

**Вспомогательная:**

1. Под ред.проф. Н.А. Тюкавкиной. Биоорганическая химия: руководство к практическим занятиям [Текст]: Учебное пособие.- М.: ГОЭТАР-МЕДИА, 2012.-168 с.

**На английском языке:**

1. Morris Hein, Scott Pattison, Susan Arena. Introduction to General, Organic, and Biochemistry [Text]: Book / 10th Edition.-USA: John Wiley&Sons, Inc, 2012.-1091 p.

**Лабораторная работа:**

«КИНЕТИКА НАБУХАНИЯ ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ: ВЛИЯНИЕ ПРИРОДЫ РАСТВОРИТЕЛЕЙ И рН СРЕДЫ НА СТЕПЕНЬ НАБУХАНИЯ ПОЛИМЕРА»

***Цель работы:*** Изучение кинетики набухания полимеров; влияние рНсреды на набухание и определение изоэлектрической точки белка.

***Опыт 1. «Изучение кинетики набухания резины в бензине и спирте»***

***Ход работы:*** Взвесить на торсионных весах два резиновых кольца. Одно из них поместить в бюкс со спиртом, а другое – в бюкс с бензином. Через определенные промежутки времени вынимать образцы резины, удалять растворитель с помощью фильтровальной бумаги и взвешивать. Экспериментальные данные внести в таблицу.

***Расчет результатов опыта***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№****п/п** | **Время набухания t, мин** | **Начальная масса образца резины m0, мг** | **Масса набухшего образца резины m, мг** | **Степень набухания** |
| **бензин** | **спирт** | **бензин** | **спирт** | **бензин** | **спирт** |
| 1 | 5 |  |  |  |  |  |  |
| 2 | 10 |  |  |  |  |  |  |
| 3 | 20 |  |  |  |  |  |  |
| 4 | 30 |  |  |  |  |  |  |
| 5 | 50 |  |  |  |  |  |  |

По данным опыта построить график зависимости степени набухания образца резины () в бензине и в спирте от времени (t).

***Вывод:*** Указать в каком растворителе образец резины набухает; определить тип набухания (ограниченное или неограниченное)

***Опыт 2. «Влияние рН среды на степень набухания желатина»***

***Ход работы:*** В пять одинаковых сухих пробирок на высоту 5 мм (h0) насыпать измельченный в порошок желатин. Затем налить равные объемы (10 мл) растворов с различными значениями рН. Содержимое пробирок перемешать стеклянной палочкой и оставить. Через 40 минут измерить высоту (h) слоя желатина в каждой пробирке. Полученные данные внести в таблицу.

***Расчет результатов опыта***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Номер пробирки** | **рН растворов** | **Высота столба желатина** | **Изменение высоты столба, Δh, мм** |
| **исходная, h0, мм** | **после набухания, h, мм** |
| 1 | 2 | 5 |  |  |
| 2 | 4,1 | 5 |  |  |
| 3 | 4,7 | 5 |  |  |
| 4 | 5,3 | 5 |  |  |
| 5 | 12,0 | 5 |  |  |

По экспериментальным данным построить график зависимости изменения высоты (Δh) набухшего желатина от рН среды. Определить по графику изоэлектрическую точку (ИЭТ) желатина.

***Вывод:*** Охарактеризовать влияния рН среды на набухание желатина; указать ИЭТ желатина.

**Р А Б О Т А № 1. БИУРЕТОВАЯ РЕАКЦИЯ.**

**Реактивы:** белок (3), 10% раствор гидроксида натрия, 2% раствор сульфата меди.

 В пробирку поместите 5 капель раствора белка, 3 капли гидроксида натрия и 1 каплю сульфата меди. После взбалтывания появляется фиолетовое окрашивание.

 В щелочной среде, находящиеся в белке пептидные связи, реагируя с сульфатом меди, образуют окрашенные медные солеобразные комплексы. Окраска этих комплексов, а следовательно, и жидкости зависит от количества пептидных связей. Промежуточные продукты гидролиза белков – полипептиды, имеющие в своём составе по сравнению с белком меньше пептидных связей, дают фиолетово-розовую или розовую окраску. Данная реакция является общей реакцией на белки. Она указывает на наличие в молекуле белка пептидных связей. Биуретовую реакцию дают также некоторые небелковые вещества, имеющие в своей молекуле не менее двух указанных выше связей.

**Р А Б О Т А № 2. НИНГИДРИНОВАЯ РЕАКЦИЯ.**

**Реактивы:** белок, 0,1% раствор нингидрина.

 В пробирку поместите 5 капель раствора белка и 3 капли раствора нингидрина, нагрейте. Через 2-3 минуты жидкость окрашивается в синий цвет. Реакция обусловлена наличием в белке остатков α-аминокислот. При нагревании белка с водным раствором нингидрина происходит реакция между аминокислотами, содержащими свободную α-аминогруппу, и нингидрином. В результате реакции образуются аммиак, углекислый газ, соответствующий альдегид и восстановленный нингидрин. Последний с аммиаком и второй молекулой нингидрина образует окрашенный в синий цвет продукт конденсации.

**Контроль:**

Методы оценки компетенций на данном занятии включают:

 Оценку компетенции «Знание»: проводится по ответам на вопросы при устном опросе, при работе в малых группах (интерпретировать результаты лабораторных работ), письменном опросе (билеты или тесты), проверке домашних заданий (упражнения, тесты).

**Контроль:**

**Ситуационные задачи:**

1. Миозин мышц помещен в раствор, в котором концентрация ионов водорода в 100 раз больше, чем в чистой воде. Определить заряд молекул белка в этом растворе.
2. К какому электроду будет перемещаться при электрофорезе β-лактоглобулин в буферном растворе, содержащем равные концентрации гидрофосфат- и дигидрофосфат-анионов, если при рН=5,2 белок остается на старте?
3. Определить направление движения β-лактоглобулина при электрофорезе в среде буферного раствора с рН=8,6. рI=5,2. Ответ пояснить.

Практическое занятие №8

**Тема:** Моносахариды: строение, стереоизомерия, цикло-оксотаутомерия, химические свойства, биологическая роль. Реакции Фелинга, Троммера, Селиванова. Цветная реакция на крахмал.

**Цель:**

1. Формировать знания о строении, оптической изомерии, реакционной способности моносахаридов, чтобы понять обмен этих веществ в животном организме.
2. Формировать навыки демонстрации качественных реакций на углеводы для обнаружения их в биологических жидкостях.

**Задачи ОБУЧЕНИЯ:**

**Обучающийся будет способен:**

1. Определять в молекуле наличие центра хиральности и изображать пространственное строение биологически важных моносахаридов.
2. Изображать формулы важнейших представителей моносахаридов и объяснять реакционную способность их.
3. Находить применение знаниям о реакционной способности гомо- и гетерофункциональных производных углеводородов для оценки реакционной способности моносахаридов.
4. Использовать знания о строении и свойствах моносахаридов для понимания обмена этих веществ в животном организме.
5. Делать выводы по результатам качественных реакций на углеводы, используя их для обнаружения моносахаридов в биологических жидкостях.

**Основные вопросы темы:**

1. Көмірсулар, жіктелуі, маңызы.
2. Моносахариды. Классификация по характеру функциональных групп (альдозы, кетозы) и числу атомов углерода (пентозы, гексозы).
3. Стереоизомерия углеводов. Энантиомеры. Диастереомеры. Эпимеры. α, β- аномеры. Рацемат.
4. Глюкоза, галактоза, манноза, фруктоза, рибоза, дезоксирибоза, ксилоза. Формулы Фишера. Циклооксотаутомерия. α- и β- аномеры. Перспективные формулы Хеуорса. Гликозидный гидроксил.
5. Образование и свойства α- и β-гликозидов.
6. Окисление моносахаридов: оновые, аровые, уроновые кислоты. Декарбоксилирование уроновых кислот.
7. Качественные реакции, основанные на реакциях окисления: реакция серебряного зеркала (Толленса), с гидроксидом меди (II) (Троммера) и реактивом Фелинга.
8. Восстановление моносахаридов: маннит, сорбит, дульцит, ксилит.
9. Реакции за счёт гидроксильных групп: образование сахарата меди, сложных эфиров моносахаридов с органическими и минеральными (Н2SО4, Н3РО4) кислотами.
10. Аминосахара: глюкозамин, галактозамин. Образование О- и N-ацильных производных.

**Методы и средства обучения:**

1. Метод - комбинированный:

a) комбинированный опрос (устный опрос, работа в малых группах, письменный опрос).

b) проверка домашнего задания.

2. Активный метод обучения «Папка со входящими документами»

Средства обучения:слайды, папка с заданиями, учебные таблицы, рисунки по теме, тестовые задания, билеты.

**Хронометраж занятия**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | Вводная часть (организационный момент) | 5 мин |
| 2 | Семинар по теме и устный опрос | 30 мин |
| 3 | Расчеты потенциалов по уравнению Нернста | 15 мин |
|  | Перерыв | 10 мин |
| 4 | Теоретическое обоснование лабораторной работы | 25 мин |
| 5 | Выполнение лабораторной работы | 25 мин |
|  | Перерыв | 10 мин |
| 6 | Студенты оформляют протоколы (химизм реакции, наблюдения и основные выводы) | 25 мин |
| 7 | Контроль по теме | 20 мин |
| 8 | Подведение итогов занятия | 5 мин |

**Работа в малых группах:**

Студенты делятся на три группы, каждой группе дается задание по лабораторной работе, предложенные преподавателем.

Перед выполнением задания со студентами на устном опросе разбирается тема занятия. Задания обсуждаются в малых группах, а затем ответ озвучивается одним из студентов. Группа, выполнившая все задания по лабораторной работе, считается лучшей. Во время обсуждения преподавать контролирует и корректирует работу студентов.

**Литература:**

**Основная:**

1. Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И. Биоорганическая химия [Текст]: Учебник /.- Изд.5-е, стереотип. - М.: Дрофа, 2006.- с.371-405

**Дополнительная:**

1. Алмабекова, А.А. Сборник заданий в тестовой форме по органической химии. [Текст]: учебное пособие. / А.А. Алмабекова.- Алматы.: Эверо, 2009.- 306 с.

2. Асанбаева, Р.Д. Учебно-методическое пособие биоорганической химии для самостоятельной работы студ-в 1 курса лечебного, педиатр., сан.-гигиенич., стоматол. фак-в [Текст]: Ч.1. / Р.Д. Асанбаева; КазНМУ им. С.Д.Асфендиярова.- Алматы, 2004.- 128с.

**Вспомогательная:**

1. Под ред.проф. Н.А. Тюкавкиной. Биоорганическая химия: руководство к практическим занятиям [Текст]: Учебное пособие.- М.: ГОЭТАР-МЕДИА, 2012.-168 с.

**На английском языке:**

1. Morris Hein, Scott Pattison, Susan Arena. Introduction to General, Organic, and Biochemistry [Text]: Book / 10th Edition.-USA: John Wiley&Sons, Inc, 2012.-1091 p.

**Лабораторные работы:**

Студенты оформляют протоколы (химизм реакций и основные выводы). Преподаватель контролирует работу студентов для того, чтобы научить их практическим навыкам.

**Р А Б О Т А № 1. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ГЛЮКОЗЫ С ГИДРОКСИДОМ МЕДИ (II) В ЩЕЛОЧНОМ РАСТВОРЕ (НА ХОЛОДЕ)**

**Реактивы:** 1% раствор глюкозы, 10% раствор гидроксида натрия, 2% раствор сульфата меди.

 В пробирку поместите 1 каплю глюкозы и 2-3 капли гидроксида натрия, перемешайте. Затем добавьте 1 каплю сульфата меди. Образующийся вначале осадок гидроксида меди Cu (OH)2 немедленно растворяется. И получается прозрачный раствор сахарата меди с синей окраской. Растворение гидроксида меди (II) указывает на наличие гидроксильных групп в глюкозе. Полученный раствор сохраните для следующего опыта. Сравните приведённую реакцию с реакцией образования глицерата меди (см. раб.3), а также с реакцией образования комплексной соли виннокаменной кислоты.

*Напишите схему реакции.*

**Р А Б О Т А № 2. ВОССТАНОВЛЕНИЕ ГИДРОКСИДА МЕДИ (II) ГЛЮКОЗОЙ В ЩЕЛОЧНОМ РАСТВОРЕ (ПРИ НАГРЕВАНИИ – РЕАКЦИЯ ТРОММЕРА)**

 Полученный в предыдущем опыте щелочной синий раствор сахарата меди нагрейте. Что вы наблюдаете?

 Окисление глюкозы в щелочной среде сопровождается расщеплением молекулы с образованием сложной смеси веществ, среди которых обнаружены: глицериновая, гликолевая, муравьиная кислоты.

**Р А Б О Т А № 3. РЕАКЦИЯ ФЕЛИНГА.**

**Реактивы:** 1% раствор глюкозы, реактив Фелинга.

 В пробирку поместите 1 каплю глюкозы, добавьте 2-3 капли реактива Фелинга и нагрейте. Что вы наблюдаете? Реактив Фелинга представляет собой раствор комплексного соединения гидроксида меди (II) с сегнетовой солью. Вместо сегнетовой соли для перевода гидроксида меди (II) в раствор используют и глицерин (реактив Гайнеса). Преимущество реактива Фелинга и Гайнеса состоит в том, что определение сахара происходит быстрее, чем при реакции Троммера. Кроме того, при небольшом количестве глюкозы избыток гидроксида меди (II), находящейся в виде комплексного соединения не разрушается при кипячении с образованием чёрного осадка оксида меди (II).

 Реактивы Фелинга и Гайнеса применяют для клинического определения глюкозы в моче.

**Р А Б О Т А №4. ДЕЙСТВИЕ СОЛЯНОЙ КИСЛОТЫ НА ФРУКТОЗУ – РЕАКЦИЯ СЕЛИВАНОВА**

**Реактивы:** 1% раствор фруктозы, реактив Селиванова.

 В пробирку внесите 2-3 капли фруктозы и добавьте 1-2 капли реактива Селиванова. Содержимое пробирки нагрейте на кипящей водяной бане. Постепенно жидкость приобретает вишнёво-красное окрашивание.

 Кетогексозы при нагревании соляной или серной кислотой теряют три молекулы воды с образованием гидроксиметилфурфурола, который с резорцином образует продукты конденсации (вишнёво-красного цвета).

**Р А Б О Т А № 5. ИЗУЧЕНИЕ ВОССТАНАВЛИВАЮЩИХ СВОЙСТВ ДИСАХАРИДОВ.**

**Реактивы:** 1% растворсахарозы, 1% раствор мальтозы, 1% раствор лактозы, реактив Фелинга.

 В первую пробирку внесите 1 каплю раствора сахарозы, во вторую пробирку 1 каплю мальтозы, в третью пробирку 1 каплю лактозы. Затем со всеми тремя растворами проделайте реакцию Фелинга (см. раб. 3) и отметьте какие дисахариды восстанавливают гидроксид меди (II). Результаты внесите в таблицу (см. Раб. 6).

*Напишите химизм реакции Фелинга для мальтозы*

**Р А Б О Т А № 6. РЕАКЦИЯ СЕЛИВАНОВА С ДИСАХАРИДАМИ.**

**Реактивы:** 1% растворсахарозы, 1% раствор мальтозы, 1% раствор лактозы, реактив Селиванова.

 В первую пробирку поместите 2-3 капли сахарозы, во вторую – мальтозы, в третью – лактозы, и проделайте с этими растворами реакцию Селиванова (Раб.4).

 Сравните полученные результаты и сделайте вывод, в каких дисахаридах содержится фруктоза.

 Результаты проведенных с дисахаридами реакций (Раб.5,6) занесите в таблицу и сделайте заключение о свойствах дисахаридов. Положительный результат реакции обозначают знаком (+), а отрицательный – знаком (-).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Дисахариды** | **Реакция**  | **Восстанавливающий или невосстанавливающий дисахарид** |
| **Фелинга** | **Селиванова** |
| Мальтоза |  |  |  |
| Лактоза |  |  |  |
| Сахароза |  |  |  |

**Р А Б О Т А № 7. КИСЛОТНЫЙ ГИДРОЛИЗ САХАРОЗЫ.**

**Реактивы:** 1% раствор сахарозы, 10% раствор серной кислоты, 10% раствор гидроксида натрия, реактив Фелинга.

 В пробирку поместите 1-2 капли сахарозы, прибавьте 1 каплю серной кислоты и 5-6 капель воды. Смесь прокипятите 1 минуту. После этого содержимое нейтрализуйте щёлочью и проделайте реакцию Фелинга (Раб.3).

*Напишите реакцию гидролиза сахарозы.*

**Р А Б О Т А № 8. ОТКРЫТИЕ ГИДРОКСИЛЬНЫХ ГРУПП В ДИСАХАРИДАХ.**

**Реактивы:** 1% растворсахарозы, 1% раствор мальтозы, 1% раствор лактозы, 10% раствор гидроксида натрия, 2% раствор сульфата меди.

 В первую пробирку поместите по 1 капле раствора лактозы, во вторую – мальтозы и в третью – сахарозы, затем по 2-3 капли гидроксида натрия, перемешайте и прилейте по 1 капле 2% сульфата меди – появляется синее окрашивание в результате образования алкоголятов лактозы, мальтозы и сахарозы.

 *Напишите реакцию образования сахарата меди для одного из дисахаридов.*

**Р А Б О Т А № 9. ЦВЕТНАЯ РЕАКЦИЯ С ИОДОМ НА КРАХМАЛ.**

**Реактивы:** 1% раствор крахмала, реактив Люголя.

 В пробирку поместите 1-2 капли реактива Люголя и разбавьте водой до получения светло-жёлтого раствора (раствор сохраните для проведения последующих опытов).

 В другую пробирку поместите 2-3 капли раствора крахмала и добавьте 1 каплю разбавленного реактива Люголя. Раствор окрашивается в синий цвет вследствие образования комплексных соединений.

 Пробирку нагрейте на водяной бане – раствор обесцвечивается, но при охлаждении окраска восстанавливается.

 Иодкрахмальную реакцию применяют для открытия, как крахмала, так и иода.

**Р А Б О Т А № 10. КИСЛОТНЫЙ ГИДРОЛИЗ (ДЕКСТРИНИЗАЦИЯ) КРАХМАЛА.**

**Реактивы:** 1% раствор крахмала, 10% раствор серной кислоты (9), реактив Фелинга (8), лакмусовая бумажка, 10% раствор гидроксида натрия.

 В пробирку налейте около 3 мл раствора крахмала, добавьте 1мл серной кислоты и поставьте в кипящую водяную баню.

 Через 2-3 минуты после начала нагревания 1 каплю раствора поместите в пробирку, содержащую 2-3 капли разбавленного реактивы Люголя (Раб.45) . Продолжая нагревать пробирку с крахмалом через каждые 1-2 минуты отберите из неё по 1 капле раствора в отдельные пробирки, содержащие по 2-3 капли разбавленного реактива Люголя. В последовательно отобранных пробах наблюдается постепенное изменение окраски при реакции с иодом.

 После того как окраска реактива Люголя перестанет изменять свой цвет, жидкость охладите, нейтрализуйте щелочью по лакмусу и проделайте реакцию Фелинга (Раб.38). При гидролизе крахмал распадается на ряд промежуточных продуктов – декстринов. Схематично это можно представить следующим образом:

|  |  |
| --- | --- |
| **Крахмал и продукты его декстринизации** | **Окрашивание с иодом** |
| Крахмал | синее |
| амилодекстрины | от сине-фиолетового до тёмно-фиолетового |
| эритродекстрины | от красно-бурого до красно-оранжевого |
| флаводекстрины | жёлто-орнажевое окрашивание |
| ахродекстрины | окрашивания с иодом не дают |
| мальтодекстрины |
| мальтоза |
| глюкозы |

**Контроль:**

Методы оценки компетенций на данном занятии включают:

 Оценку компетенции «Знание»: проводится по ответам на вопросы при устном опросе, при работе в малых группах (решение ситуационных задач), письменном опросе (билеты или тесты), проверке домашних заданий (упражнения, тесты).

Оценку компетенции «Навыки»: проводится по умению интерпретировать результаты лабораторных работ, упражнений и заполнения протоколов практического занятия.

**Контроль:**

**Упражнения**

1. Напишите схему образования из оксо форм α-галактопиранозы и β-фруктофуранозы.
2. Напишите формулы Хеуорса для α,β-аномерных форм Д-маннозы.
3. Напишите реакции окисления глюкозы до глюкуроновой и глюкаровой кислот.
4. Напишите схему окисления галактозы до галактуроновой кислоты с последующим декарбоксилированием. Галактуроновую кислоту напишите в виде открытой и циклической форм.
5. Напишите реакцию гидрирования маннозы.
6. Напишите альдольную конденсацию Ν-ацетил-Д-маннозамина и пировиноградной кислоты, в результате которой образуется ацетилнейраминовая (сиаловая) кислота.
7. Напишите реакцию α-глюкопиранозы с метиловым спиртом в присутствии НСI.
8. Напишите реакцию образования 1,6-дифосфата-β,Д-фруктофуранозы.
9. Напишите реакции галактозамина с уксусным ангидридом с образованием его Ν- и О-ацильных производных.

Практическое занятие №9

**Тема:** Биологически важные гетероциклические соединения. Исследование растворимости мочевой кислоты и ее солей. Реакции осаждения алкалоидов.

**Цель:**

1. Формировать знания о строении, таутомерии, свойствах и биологической роли гетероциклических соединений.
2. Формировать навыки демонстрации реакций на гетероциклические соединения и навыки обоснования полученных результатов.

**Задачи обучения:**

**Обучающийся будет способен:**

1. Объяснять особенности электронного строения, таутомерии, химической активности и биологической роли пяти-, шестичленных гетероциклов с одним и двумя гетероатомами и их производных.
2. Разобрать особенности строения и значения конденсированных гетероциклов и их производных.
3. В процессе выполнения демонстрационного опыта закрепить знания о строении и свойствах отдельных гетероциклов и алкалоидов.

**Основные вопросы темы:**

1. Гетероциклы. Классификация. Пяти-, шестичленные гетероциклы: пиррол, фуран, тиофен, имидидозол, пиразол, пиридин, пиримидин. Критерии ароматичности.
2. Пирролдың, пиридиннің қышқылдық-негіздік қасиеттері.
3. Реакция восстановления пиррола и пиридина.
4. Реакции электрофильного замещения пиррола, пиридина.
5. Пиримидиновые основания: урацил, тимин, цитозин. Строение. Лактим-лактамная таутомерия.
6. Алкалоиды. Никотин. Кофеин. Химическая природа и значение
7. Никотиновая кислота и её амид (витамин В3) как структурная единица коферментов НАД+ и НАДФ. Значение.Понятие о переносе гидрид-иона и действии системы НАД+ - НАДН.
8. Конденсированные гетероциклы: пурин. Строение.
9. Гидроксипроизводные пурина: а) гипоксантин и ксантин, лактим-лактамные таутомерные формы; б)мочевая кислота. Строение.Кислая и средняя соли мочевой кислоты. Таутомерия.
10. Аминопроизводные пурина: аденин, гуанин. Лактим-лактамная таутомерия. Превращение их в мочевую кислоту.

**Методы и средства обучения:**

1. Метод - комбинированный:

а)комбинированный опрос (устный опрос, работа в малых группах, письменный опрос).

б)проверка домашнего задания.

2. Метод TBL

Средства обучения:слайды, учебные таблицы, рисунки по теме, тестовые задания, билеты.

**Хронометраж занятия**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | Вводная часть (организационный момент) | 5 мин |
| 2 | Семинар по теме и устный опрос | 30 мин |
| 3 | Расчеты потенциалов по уравнению Нернста | 15 мин |
|  | Перерыв | 10 мин |
| 4 | Теоретическое обоснование лабораторной работы | 25 мин |
| 5 | Выполнение лабораторной работы | 25 мин |
|  | Перерыв | 10 мин |
| 6 | Студенты оформляют протоколы (химизм реакции, наблюдения и основные выводы) | 25 мин |
| 7 | Контроль по теме | 20 мин |
| 8 | Подведение итогов занятия | 5 мин |

**Работа в малых группах:**

Студенты делятся на три группы, каждой группе дается задание по лабораторной работе, предложенные преподавателем.

Перед выполнением задания со студентами на устном опросе разбирается тема занятия. Задания обсуждаются в малых группах, а затем ответ озвучивается одним из студентов. Группа, выполнившая все задания по лабораторной работе, считается лучшей. Во время обсуждения преподавать контролирует и корректирует работу студентов.

**Литература:**

**Основная:**

1. Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И. Биоорганическая химия [Текст]: Учебник /.- Изд.5-е, стереотип. - М.: Дрофа, 2006.- с.281-313

**Дополнительная:**

1. Алмабекова, А.А. Сборник заданий в тестовой форме по органической химии. [Текст]: учебное пособие. / А.А. Алмабекова.- Алматы.: Эверо, 2009.- 306 с.

2. Асанбаева, Р.Д. Учебно-методическое пособие биоорганической химии для самостоятельной работы студ-в 1 курса лечебного, педиатр., сан.-гигиенич., стоматол. фак-в [Текст]: Ч.1. / Р.Д. Асанбаева; КазНМУ им. С.Д.Асфендиярова.- Алматы, 2004.- 128с.

**Вспомогательная:**

1. Под ред.проф. Н.А. Тюкавкиной. Биоорганическая химия: руководство к практическим занятиям [Текст]: Учебное пособие.- М.: ГОЭТАР-МЕДИА, 2012.-168 с.

**На английском языке:**

1. Morris Hein, Scott Pattison, Susan Arena. Introduction to General, Organic, and Biochemistry [Text]: Book / 10th Edition.-USA: John Wiley&Sons, Inc, 2012.-1091 p.

**Лабораторные работы:**

 Студенты оформляют протоколы (химизм реакций и основные выводы). Преподаватель контролирует работу студентов для того, чтобы научить их практическим навыкам.

**Р А Б О Т А № 1. ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ ПИРИДИНА.**

**Реактивы:** пиридин, 1% раствор хлорида железа (III), красная лакмусовая бумажка.

 В пробирку внесите 1 каплю пиридина и 5-6 капель воды. Получается прозрачный раствор пиридина, он хорошо растворяется в воде. Обратите внимание на резкий характерный запах пиридина (запах денатурата). Пробирку с раствором наклоните и с помощью пинцета смочите красную лакмусовую бумажку раствором пиридина. Бумажка синеет, так как пиридин с водой образует основание.

Затем в пробирку с раствором пиридина добавьте 1-2 капли раствора хлорида железа (III). Выпадает бурый осадок гидроксида железа (III).

 *Напишите схему образования хлористоводородной соли пиридина.*

**Р А Б О Т А № 2. РАСТВОРИМОСТЬ МОЧЕВОЙ КИСЛОТЫ И ЕЁ СОЛЕЙ В ВОДЕ.**

**Реактивы:** мочевая кислота, 10% раствор гидроксида натрия, насыщенный раствор хлорида аммония, углекислый газ.

 *Мочевая кислота существует в виде двух таутомерных форм:*

 **2.1.** В пробирку поместите на кончике лопаточки небольшое количество мочевой кислоты. Прибавьте по каплям воду, встряхивая пробирку. После добавления 8-10 капель воды, растворение ещё не заметно. Мочевая кислота в воде почти нерастворима.

 **2.2.** К мутному раствору добавьте 1-2 капли раствора гидроксида натрия. Раствор становится прозрачным. Лактимная форма мочевой кислоты образует с щёлочью легко растворимую среднюю соль (урат натрия).

*Написать реакцию образования средней соли мочевой кислоты:*

 Фактически это не соль, а енолят. Кислотные свойства мочевой кислоты подобно фенолам выражены очень слабо.

 **2.3.** Во вторую пробирку добавьте 1 каплю раствора хлорида аммония. Выпадает белый осадок мочекислого аммония. Оба иона натрия в урате натрия замещаются на ионы аммония.

*Напишите схему реакции образования урата аммония.*

**Р А Б О Т А № 3. ОТКРЫТИЕ МОЧЕВОЙ КИСЛОТЫ (МУРЕКСИДНАЯ ПРОБА).**

**Реактивы:** мочевая кислота, концентрированная азотистая кислота, 10% водный раствор аммиака.

 На фарфоровую пластинку поместите на кончике лопаточки небольшое количество мочевой кислоты, добавьте 1-2 капли азотной кислоты и осторожно выпаривайте досуха. Выпаривание ведите в вытяжном шкафу. Остаток при высыхании окрашивается в розово-красный цвет. После охлаждения прибавьте к сухому остатку 1 каплю раствора аммиака. Наблюдается появление пурпурно-фиолетового окрашивания, обусловленного образованием аммиачной соли пурпуровой кислоты – мурексида (мурексидная проба).

 Мурексидная проба применяется при анализе мочевых камней и других отложений для определения в них мочевой кислоты.

 Эта проба применяется также для открытия кофеина, теобромина и других производных пуриновых оснований.

**Р А Б О Т А № 4. ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ НИКОТИНА (АЛКАЛОИД ТАБАКА).**

**Реактивы:** разбавленный водный растворникотина, реактив Люголя (6), 5% раствор танина, насыщенный раствор пикриновой кислоты, 1% спиртовый раствор фенолфталеина.

**4.1.** В пробирку внесите 2-3 капли раствора никотина и добавьте 1 каплю фенолфталеина. Наблюдается появление малинового окрашивания. Никотин, содержащий два аминных атома азота, один из которых не входит в «ароматическое кольцо» представляет собой сильное основание:

*Написать формулу никотина:*

 **4.2.** В три пробирки внесите по 3 капли раствора никотина. В первую пробирку добавьте 1 каплю реактива Люголя. Наблюдается образование красно-бурого осадка. Во вторую пробирку добавьте 1 каплю танина. Выпадает белый осадок. В третью пробирку добавьте 1 каплю насыщенного раствора пикриновой кислоты, образуется жёлтый осадок. Никотин образует малорастворимые продукты присоединения с иодом, танином, пикриновой кислотой. Эти реакции осаждения являются общими для большинства алкалоидов, а приведённые реактивы относятся к общим реактивам на алкалоиды.

 Реакции осаждения проводят при судебно-медицинском исследовании, когда имеется подозрение на отравление алкалоидами.

**Контроль:**

Методы оценки компетенций на данном занятии включают:

 Оценку компетенции «Знание»: проводится по ответам на вопросы при устном опросе, при работе в малых группах (решение ситуационных задач), письменном опросе (билеты или тесты), проверке домашних заданий (упражнения, тесты).

Оценку компетенции «Навыки»: проводится по умению интерпретировать результаты лабораторных работ, упражнений и заполнения протоколов практического занятия.

**Контроль:**

**Ситуационные задачи:**

1. В биосинтезе гликогена принимает участие активная форма глюкозы. Напишите схему реакции взаимодействия 1-фосфата Д-глюкопиранозы с уридинтрифосфатом, если известно, что в результате реакции выделяется дифосфат?
2. Одной изстадией гликолиза является реакция взаимодействия глюкозы с АТФ, в результате чего образуется 6-фосфат Д-глюкозы и АДФ. Напишите схему этой реакции. Как называется вновь образованная связь?
3. На одной из стадий биосинтеза глюкозы осуществляется превращение яблочной кислоты в щавелевоуксусную с участием кофермента НАД+. К какому типу относится эта реакция и какую роль выполняет в ней кофермент НАД+?
4. Напишите схему следующих превращений: никотин→никотиновая кислота→никотинамид. К какой группе витаминов относится никотиновая кислота и её амид?
5. Напишите реакцию сульфирования пиридина. Укажите механизм реакции. К какимантивитаминамотноситсяполученныйпродукт?
6. Напишите образование соли никотина с лимонной кислотой.
7. Мочевая кислота является одним из конечных продуктов метаболизма в организме. Из каких веществ и в результате, каких реакций в организме она образуется? Напишите эти реакции.
8. Какие соли образует мочевая кислота? Чем это объясняется? Напишите реакции образования кислой и средней соли мочевой кислоты с гидроксидом аммония.

Практическое занятие №10

**Тема:** Омыляемые липиды. Стерины, стериды, стероиды и их производные. Реакции на жиры. Реакции открытия непредельных высших жирных кислот.

**Цель:**

1. Научиться объяснять классификацию, строение, химические свойства и основные функции липидов.
2. Формировать навыки демонстрации химических свойств на омыляемые липидыи навыки обоснования полученных результатов.

**Задачи обучения:**

**Обучающийся будет способен:**

1. Разобрать строение высших жирных кислот, входящих в состав липидов и экспериментально проводить реакцию открытия непредельных высших жирных кислот.
2. Воспроизводить общую схему построения фосфоглицеридов.
3. Объяснять роль липидов в живом организме.
4. Разбираться в строении неомыляемых липидов.
5. Основываясь на результатах проделанных реакций, делать выводы о строении и свойствах отдельных липидов.

**Основные вопросы темы:**

1. Липиды, классификация.
2. Fatty acids - a component of natural lipids. Essential fatty acids - vitamins of group «F».
3. Триацилглицерины. Простые и смешанные жиры. Твердые и жидкие жиры. Йодное число – как мера ненасыщенности жира.
4. Фосфолипиды. Аминоспирты, входящие в структуру фосфоглицеридов и генетическая связь между ними.
5. Строение фосфоглицеридов. Фосфатидная кислота. Фосфатидилсерины, фосфатидилэтаноламины, фосфатидилхолины. Бифильность этих соединений.
6. Химические свойства омыляемых липидов: гидролиз (омыление), окисление, гидрирование, реакции присоединения йода и брома.
7. Стерины: холестерин, эргостерин. Распространение в природе. Биологическая роль.
8. Образование холестеридов, эргостеридов с высшими жирными кислотами.
9. Образование витаминов Д2 и Д3. Значение.
10. Желчные кислоты. Холевая кислота. Дезоксихолевая кислота. Парные желчные кислоты: гликохолевая, таурохолевая кислоты.

**Методы и средства обучения:**

1. Метод - комбинированный:

а) комбинированный опрос (устный опрос, работа в малых группах, письменный опрос).

в) проверка домашнего задания.

2. Интеллектуальная игра «Липиды»

Средства обучения:слайды, учебные таблицы, рисунки по теме, тестовые задания, билеты.

**Хронометраж занятия**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | Вводная часть (организационный момент) | 5 мин |
| 2 | Семинар по теме и устный опрос | 30 мин |
| 3 | Расчеты потенциалов по уравнению Нернста | 15 мин |
|  | Перерыв | 10 мин |
| 4 | Теоретическое обоснование лабораторной работы | 25 мин |
| 5 | Выполнение лабораторной работы | 25 мин |
|  | Перерыв | 10 мин |
| 6 | Студенты оформляют протоколы (химизм реакции, наблюдения и основные выводы) | 25 мин |
| 7 | Контроль по теме | 20 мин |
| 8 | Подведение итогов занятия | 5 мин |

**Работа в малых группах:**

Студенты делятся на три группы, каждой группе дается задание по лабораторной работе, предложенные преподавателем.

Перед выполнением задания со студентами на устном опросе разбирается тема занятия. Задания обсуждаются в малых группах, а затем ответ озвучивается одним из студентов. Группа, выполнившая все задания по лабораторной работе, считается лучшей. Во время обсуждения преподавать контролирует и корректирует работу студентов.

**Литература:**

**Основная:**

1. Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И. Биоорганическая химия [Текст]: Учебник /.- Изд.5-е, стереотип. - М.: Дрофа, 2006.- с.371-418

**Дополнительная:**

1. Алмабекова, А.А. Сборник заданий в тестовой форме по органической химии. [Текст]: учебное пособие. / А.А. Алмабекова.- Алматы.: Эверо, 2009.- 306 с.

2. Асанбаева, Р.Д. Учебно-методическое пособие биоорганической химии для самостоятельной работы студ-в 1 курса лечебного, педиатр., сан.-гигиенич., стоматол. фак-в [Текст]: Ч.1. / Р.Д. Асанбаева; КазНМУ им. С.Д.Асфендиярова.- Алматы, 2004.- 128с.

**Вспомогательная:**

1. Под ред.проф. Н.А. Тюкавкиной. Биоорганическая химия: руководство к практическим занятиям [Текст]: Учебное пособие.- М.: ГОЭТАР-МЕДИА, 2012.-168 с.

**На английском языке:**

1. Morris Hein, Scott Pattison, Susan Arena. Introduction to General, Organic, and Biochemistry [Text]: Book / 10th Edition.-USA: John Wiley&Sons, Inc, 2012.-1091 p.

**Лабораторные работы:**

Студенты оформляют протоколы (химизм реакций и основные выводы). Преподаватель контролирует работу студентов для того, чтобы научить их практическим навыкам.

**Р А Б О Т А № 1. РАСТВОРИМОСТЬ ЖИРОВ.**

**Реактивы:** спирт этиловый, бензин, бензол, хлороформ, эфир, масло растительное.

 В семь сухих пробирок налейте по 1 капле растительного масла. Затем добавьте по 3 капли следующих растворителей: в первую – воду, во вторую и третью – спирт, в четвёртую – бензин, в пятую – бензол, в шестую – хлороформ, в седьмую – эфир.

 Содержимое всех пробирок хорошо перемешайте, а жидкость в третьей пробирке, кроме того, подогрейте. Отметьте, в каких пробирках произошло растворение жира.

**Р А Б О Т А № 2. ОМЫЛЕНИЕ ЖИРА.**

**Реактивы:** растительное масло, спиртовый раствор гидроксида натрия (11), насыщенный раствор хлорида натрия, 2% раствор сульфата меди (II) (12).

 В пробирку поместите 2 капли масла и добавьте 3-4 капли спиртового раствора щёлочи. Перемешайте и нагрейте на кипящей водяной бане в течение 5 минут. Для выделения мыла из водноспиртового раствора в пробирку налейте 6-8 капель насыщенного раствора хлорида натрия (высаливание мыла). Охладите. Осторожно декантацией слейте раствор во вторую пробирку. К оставшемуся в первой пробирке кусочку мыла добавьте 2-3 мл воды и подогрейте. При встряхивании пробирки наблюдается обильное вспенивание. Затем во вторую пробирку добавьте 1-2 капли раствора сульфата меди, появляется синее окрашивание, доказывающее присутствие глицерина (Раб.7).

*Химизм реакции:*

**Р А Б О Т А № 3. ОТКРЫТИЕ НЕПРЕДЕЛЬНЫХ ЖИРНЫХ КИСЛОТ В ЖИРЕ.**

***3.1. Проба с перманганатом калия.***

**Реактивы:** 0,1% раствор перманганата калия, 10% раствор соды, растительное масло.

 В пробирку поместите 1 каплю масла, 1 каплю раствора соды, 2-3 капли раствора перманганата калия и встряхните. Розовая окраска исчезает вследствие восстановления марганца, а непредельные кислоты, входящие в состав жиров, окисляются подобно этилену.

*Напишите схему реакции.*

**Контроль:**

Методы оценки компетенций на данном занятии включают:

 Оценку компетенции «Знание»: проводится по ответам на вопросы при устном опросе, при работе в малых группах (решение ситуационных задач), письменном опросе (билеты или тесты), проверке домашних заданий (упражнения, тесты).

Оценку компетенции «Навыки»: проводится по умению интерпретировать результаты лабораторных работ, упражнений и заполнения протоколов практического занятия.

**Контроль:**

**Упражнения:**

1. Напишите строение триацилглицеринов: 1) 1-олео-2,3-дипальмитина; 2) 1,2-дилинолено-3-стеарина. Какова консистенция жира?
2. Напишите реакцию гидролиза тристеарина: 1) водой; 2) гидроксидом натрия. Назовите полученные продукты.
3. Напишите схему генетической связи между серином, коламином, холином.
4. Напишите схему реакций образования из глицеро-3-фосфата лецитина (фосфатидилхолина), содержащих остатки стеариновой и олеиновой кислот. Обозначьте полярную и неполярную части молекул.
5. Напишите строение кефалина (фосфатидилсерина), состоящего из остатков стеариновой и линоленовой кислот.
6. Написать реакцию образования холестеридов, эргостеридов с высшими жирными кислотами. Механизм реакции.
7. Напишите схему реакции получения витамина Д3.
8. Напишите схему реакции облучения УФ-светом эргостерина. Назовите полученный витамин.
9. Напишите реакции образования глико- и таурохолевых кислот. Их биологическое значение.

методические рекомендации для СРСП

По дисциплине - химия, Him 1111

для специальности - 5В130100 - «Общая медицина»

Кафедра - химии

Составители:

|  |  |
| --- | --- |
| Неорганическая химия: | доцент, к.х.н. Нечепуренко Е.В.  |
| Органическая химия: | доцент, к.х.н. Алмабекова А.А. |

Алматы, 2015 г.

Методические рекомендации для СРСП разработаны в соответствии с Рабочей программой.

Обсуждены и утверждены на заседании кафедры химии от «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2015 г., протокол №\_\_.

Заведующий кафедрой, профессор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Алиев Н.У.

СРСП №1

**Тема:** Основы термодинамики живых систем. Кинетика биохимических реакций. Количественная характеристика химических и биохимических процессов

**Цели:**

* сформировать понятие о живом организме как стационарной термодинамической системе;
* научить применять основные законы термодинамики и кинетики к химическим процессам и учитывать особенности реакций, протекающих в живом организме;
* научить прогнозировать направление самопроизвольного протекания химических реакций и направление смещения равновесия под действием различных факторов;
* развивать у студентов мотивацию изучения химии посредством демонстрации применения основных понятий и законов химической термодинамики к живому организму,рассмотрения особенностей кинетики ферментативных реакций и принципа адаптивных перестроек;
* сформировать навык расчета изменения скорости реакции под воздействием различных факторов.

**задачи обучения:**

* студент сможет раскрыть сущность основных законов химической термодинамики и кинетики;
* студент сможет продемонстрировать применение термодинамических закономерностей к описанию биохимических процессов, протекающих в организме и охарактеризовать живой организм как термодинамическую систему;
* студент сможет описать применение закона Гесса, правила Вант-Гоффа(метод определения сроков годности лекарственных веществ), принципа Ле Шателье в медико-биологических исследованиях и в фармации;
* студент сможет охарактеризовать особенности ферментативного катализа и определение порядка ферментативных реакций с использованием уравнения Михаэлиса-Ментен;
* студент приобретет навыки расчета изменения скорости химической реакции при изменении температуры, концентрации реагирующих веществ и давления в системе, научится применять принцип Ле-Шателье для рассмотрения химического равновесия.

**форма проведения:**

- проблемное рассмотрение материала (побуждение студентов к выдвижению гипотез, предварительных выводов и умозаключений);

- решение задач и выполнение упражнений.

**ЗАДАНИЯ ПО ТЕМЕ**

1. задачи для решения (на выбор преподавателя)
* С помощью термодинамических расчетов докажите, что реакция окисления глюкозы С6Н12О6(тв) + 6О2(г) → 6СО2(г) + 6Н2О(ж) в стандартных условиях протекает самопроизвольно. Значения стандартных энтальпий и энтропий образования:

 ∆Н0f(Н2О) = -285, 84 кДж/моль; ∆Н0f(СО2) = -393, 51 кДж/моль;

 ∆Н0f(С6Н12О6) = -1274, 45 кДж/моль; ∆S0f(CO2) = 213, 64 Дж/моль∙К;

 ∆S0f(Н2О) = 69, 94 Дж/моль∙К; ∆S0f(С6Н12О6) = 212, 13 кДж/моль∙К; ∆S0f(О2) = 205, 03 Дж/моль∙К.

* В организме человека в результате метаболизма образуется глицерин, который далее превращается в CO2(г) и Н2О(г). Вычислите ∆G0реакции, если ∆G0обр(глицерин) = - 480 кДж/моль, ∆G0обр(CO2(г))= -394,4 кДж/моль, ∆G0обр(Н2О(г))=-228,6 кДж/моль.
* Определите стандартную теплоту образования этанола, если теплоты сгорания углерода, водорода и этилового спирта соответственно равны:

- 393, 51; - 285, 84; - 1366, 90 кДж/моль.

* Как изменится скорость прямой реакции 2CO + O2 = 2CO2, если давление в системе увеличить в 4 раза?
* Реакция идет по уравнению 2NO + O2 = 2NO2. Начальные концентрации реагирующих веществ были (моль/л): C(NО)= 0,8; C(О2) = 0,6. Как изменится скорость реакции, если концентрацию кислорода увеличить до 0,9 моль/л, а концентрацию оксида азота до 1,2 моль/л?
* Вычислите, как изменится скорость реакции при увеличении температуры на 40 градусов, если температурный коэффициент реакции равен 3.
* При температуре 353 К реакция заканчивается за 20 секунд. Сколько времени длится реакция при понижении температуры до 293 К, если температурный коэффициент реакции равен 2,5.

**КОНТРОЛЬ**

**Контрольные вопросы**

1. Термодинамическая система:классификация, состояния, параметры.
2. Основные законы термодинамики: первое и второе начала термодинамики.
3. Термохимия – основные понятия и законы (закон и следствия из закона Гесса, закон Лавуазье-Лапласа).
4. Особенности термодинамики живых систем. Характеристика стационарного состояния термодинамической системы. Принцип энергетического сопряжения. Принцип Пригожина.
5. Молекулярность и порядок реакции.
6. Кинетическая классификация реакций.
7. Особенности ферментативного катализа. Уравнение Михаэлиса-Ментен.
8. Состояние химического равновесия. Константа химического равновесия.Принцип Ле-Шателье. Принцип адаптивных перестроек.

**Тесты**

1. Система «0,9%-ный раствор NaCl в запаянной ампуле» является

1) гомогенной

2) гетерогенной

3) изолированной

4) закрытой

 5) открытой

2. Количество теплоты, выделяемое или поглощаемое при образовании 1 моль сложного вещества из простых веществ в стандартных условиях, называется

1) энтальпией сгорания

2) энтальпией нейтрализации

3) стандартной теплотой образования

4) стандартной теплотой разложения

5) стандартной энтальпией образования

3. Выберите значения параметров, соответствующих стандартным условиям

1) температура t = 25oC

2) температура Т = 298 К

3) температура Т = 273 К

4) давление р = 101,325 кПа

5) давление р = 1,0 атм

4. Выберите условия, при которых невозможно самопроизвольное протекание термодинамического процесса

1) ΔG> 0

2) ΔG< 0

3) ΔH> 0; ΔS< 0

4) ΔH = TΔS

5) ΔH< 0; ΔS> 0

5. Термодинамическая система в стационарном состоянии характеризуется

1) отсутствием обмена массой и энергией с окружающей средой

2) непрерывным обменом с окружающей средой массой и энергией

3) наличием постоянных по величине градиентов термодинамических параметров

4) минимальным приростом энтропии системы ΔSi/Δz→0

 5) постоянным увеличением энтропии системы ΔSi/Δz> 0

6. Для реакции aА + bB + cC = mM + nN величина (m + n) обозначает

 1) порядок по веществу N

 2) порядок по веществу B

 3) порядок по веществу C

 4) общий порядок прямой реакции

 5) общий порядок обратной реакции

7. Кинетическое уравнение w = k соответствует реакции

 1) нулевого порядка

 2) первого порядка

 3) второго порядка

 4) третьего порядка

 5) дробного порядка

8. Химическая реакция ****находится в состоянии динамического равновесия**,** если

 1) вещество А на 50% превратилось в вещество В

 2) вещество А на 10% превратилось в вещество В

 3) в единицу времени скорость превращения вещества А равна скорости превращения вещества В

 4) начался процесс превращения вещества В в вещество А

5) превращение вещества А в вещество В закончилось

9. Если давление в системе увеличить в 5 раз, то скорость прямой реакции

N2(г) + O2(г) ↔ 2NO(г)

 1) увеличится в 5 раз

 2) уменьшится в 5 раз

 3) не изменится

 4) увеличится в 25 раз

 5) уменьшится в 25 раз

10. Ферменты

1) обладают высокой каталитической активностью

2) неспецифичны

3) избирательно ускоряют конкретные биохимические реакции

4) активны в широком интервале температур

5) активны при определенном значении рН

**Литература:**

**Основная:**

1. Веренцова Л.Г., Нечепуренко Е.В. Неорганическая, физическая и коллоидная химия. [Текст]: Учеб.пос./ Алматы: Эверо, 2009.- 10-47с.

**Дополнительная:**

1. Веренцова Л.Г., Нечепуренко Е.В. Неорганическая, физическая и коллоидная химия [Текст]:: Проверочные тесты / КазНМУ им.Асфендиярова.- Алматы: Эверо, 2009. -222 с.

2. Веренцова Л.Г., Нечепуренко Е.В. Неорганическая, физическая и коллоидная химия [Текст]:: Сборник задач и упражнений / КазНМУ им.Асфендиярова.- Алматы: Эверо, 2013.-304 с.

3. Равич-Щербо, Новиков М.И. Физическая и коллоидная химия [Текст] /.- Изд.3-е, испр. и доп.- М., 2001.- 255с.

**Вспомогательная:**

1. Ленский А.С. Введение в бионеорганическую и биозизическую химию [Текст] /.-М: Высшая школа, 1989,-255 с.

**На английском языке:**

1. Morris Hein, Scott Pattison, Susan Arena. Introduction to General, Organic, and Biochemistry [Text]: Book / 10th Edition.-USA: John Wiley&Sons, Inc, 2012.-1091 p.

СРСП №2

**Тема:** Количественные характеристики состава растворов и их коллигативных свойств. Гипо-, гипер- и изотонические растворы. Осмос, гемолиз, плазмолиз

**Цели:**

* сформировать понятие о коллигативных свойствах раствора;
* научить рассчитывать концентрации растворов веществ, изотоничные крови;
* обосновать применение в медицине изо- и гипертонических растворов;
* развивать у студентов мотивацию изучения химии посредством решения задач медицинского содержания на расчет изотонических концентраций и осмотического давления.

**задачи обучения:**

* студент будет понимать физико-химическую сущность закона Рауля и следствий из него, закона Вант-Гоффа;
* студент сможет продемонстрировать на примерах роль осмоса в живых системах (тургор, гемолиз, плазмолиз, деплазмолиз, осмолярность и осмоляльность биологических жидкостей);
* студент сможет объяснить необходимость применения в медицинской практике изо- и гипертонических растворов;
* студент сможет показать возможность использования методов криометрии, эбуллиометрии и осмометрии для определения молярной массы растворенного вещества, степени диссоциации и изотонического коэффициента в медико-биологических исследованиях;
* студент сможет объяснить ход решения задач.

**форма проведения:**

- семинар (групповое обсуждение студентами темы учебной программы под руководством преподавателя);

- решение задач и выполнение упражнений.

**ЗАДАНИЯ ПО ТЕМЕ**

1. задачи для решения (по выбору преподавателя)
* При ожогах щелочами пораженной участок кожи промывают водой, а затем нейтрализуют 1%-ным раствором уксусной кислоты. Какая масса уксусной эссенции с массовой долей кислоты 60% необходима для приготовления 1%-ного раствора массой 600 г?
* В желудочном соке голодного человека массовая доля соляной кислоты составляет в среднем 0,05%. Вычислить количество вещества HCl, содержащееся в 0,5 л желудочного сока. Плотность желудочного сока принять равной 1,005 г/мл.
* Хлорид кальция широко используется в медицинской практике. Сколько граммов кристаллического CaCl2∙6H2O и воды потребуется для приготовления 100 мл 3%-ного раствора хлорида кальция (ρ=1г/мл)? Какова молярная концентрация такого раствора?
* Концентрация хлорида натрия в среде, окружающей клетку, при которой начинается гемолиз, является мерой осмотической стойкости (резистентности) эритроцитов. У эритроцитов человека гемолиз начинается в 0,4%-ом растворе хлорида натрия, а в 0, 34%-ном растворе разрушаются все эритроциты. Каково осмотическое давление этих растворов при 37 оС?
* При 25оС давление насыщенного пара воды составляет 3,166 кПа. Найти давление насыщенного пара над 5%-ным водным раствором карбамида (мочевины) CO(NH2)2 при той же температуре.
* При 20оС осмотическое давление раствора, в 100 мл которого содержится 6,33г красящего вещества крови - гематина, равно 243,4 кПа. Определить молярную массу гематина.

**КОНТРОЛЬ**

**Контрольные вопросы**

1. Коллигативные свойства разбавленных растворов.
2. Первый закон Рауля. Следствия из закона Рауля.
3. Осмос. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Биологическая роль осмоса в живых и растительных организмах.Онкотическое давление.
4. Особенности коллигативных свойств растворов электролитов. Изотонический коэффициент.
5. Что такое изотонические растворы? Приведите примеры растворов, изотоничных плазме крови, применяемых в медицине.
6. Дайте определения понятиям гипер- и гипотонический раствор. На чем основано применение гипертонических растворов в медицинской практике? Что происходит с клеткой в гипо- и гипертоническом растворах? Дайте определения понятиям тургор, гемолиз, плазмолиз, деплазмолиз.
7. Дайте определения понятиям осмолярность, осмоляльность. Как рассчитываются эти величины?

**Тесты**

1. Молярная концентрация эквивалента

1) определяется по формуле 

2) определяется по формуле 

3) определяется по формуле 

4) измеряется в моль/л

5) измеряется в моль/кг

2. Определите молярную и моляльную концентрацию хлорида цинка в растворе, применяемом в качестве вяжущего и асептического средства, содержащем 5 г соли в 100 г раствора (плотность раствора 1 г/мл)

1) С = 0,368 моль/л

2) С = 3,68∙10-4 моль/л

3) b = 3,87∙10-4 моль/кг

4) b = 0,387 моль/кг

5) b = 0,368 моль/кг

3. Процессы в живом организме, протекание которых сопровождается диффузией

1) перемещение питательных веществ в организме

2) передача нервного импульса

3) ускорение и замедление биохимических реакций

4) доставка лекарственных веществ к органам и тканям организма

5) перемещение продуктов метаболизма

4. Коллигативные свойства раствора

1) зависят от природы растворителя

2) зависят от природы растворенного вещества

3) зависят от температуры

4) зависят от числа частиц растворенного вещества

5) не зависят от природы растворенного вещества

5. Водные растворы неэлектролитов

1) кипят при температуре ниже 100 0С

2) кипят при температуре выше 1000 С

3) замерзают при температуре ниже 0 0С

4) замерзают при температуре выше 0 0С

5) кипят и замерзают при 100 0С и 0 0С соответственно

6. Изотоничными друг другу будут растворы

1) 0,1 моль/л Na2SO4

2) 0,1 моль/л NaCl

3) 0,1 моль/л К3РО4

4) 0,1 моль/л KCl

5) 0,1 моль/л раствор глюкозы

7. Выберите растворы, гипертонические по отношению к крови

1) 10% NaCl

2) 0,9 % CaCl2

3) 0,1 % NaCl

4) 0,01 % NaCl

5) 0,9 % NaCl

8. В растворах электролитов

 1) i>1

 2) α > 1

 3) i< 1

 4) α ≤ 1

 5) α = 0

9. Эбуллиоскопическая константа воды 0,520. Температура кипения 1 моляльного раствора хлорида калия при условии его 100% диссоциации составляет

 1) 100 0С

 2) 99,48 0С

 3) 100, 52 0С

 4) 98,96 0С

 5) 101,04 0С

10. При действии слабительных средств (горькой соли MgSO4∙7H2O и глауберовой соли Na2SO4∙10H2O)

1) происходит процесс осмоса

2) в кишечнике создается гипертоническая среда

3) в кишечнике создается гипотоническая среда

4) большое количество воды из межклеточного пространства поступает в кишечник

5) воды перемещается из кишечника в межклеточное пространство

**Литература:**

**Основная:**

1. Веренцова Л.Г., Нечепуренко Е.В. Неорганическая, физическая и коллоидная химия. [Текст]: Учеб.пос./ Алматы: Эверо, 2009.- с.48-66

**Дополнительная:**

1. Веренцова Л.Г., Нечепуренко Е.В. Неорганическая, физическая и коллоидная химия [Текст]:: Проверочные тесты / КазНМУ им.Асфендиярова.- Алматы: Эверо, 2009. -222 с.

2. Веренцова Л.Г., Нечепуренко Е.В. Неорганическая, физическая и коллоидная химия [Текст]:: Сборник задач и упражнений / КазНМУ им.Асфендиярова.- Алматы: Эверо, 2013.-304 с.

3. Равич-Щербо, Новиков М.И. Физическая и коллоидная химия [Текст] /.- Изд.3-е, испр. и доп.- М., 2001.- 255с.

**Вспомогательная:**

1. Ленский А.С. Введение в бионеорганическую и биозизическую химию [Текст] /.-М: Высшая школа, 1989,-255 с.

**На английском языке:**

1. Morris Hein, Scott Pattison, Susan Arena. Introduction to General, Organic, and Biochemistry [Text]: Book / 10th Edition.-USA: John Wiley&Sons, Inc, 2012.-1091 p.

СРСП №3

**Тема:** Расчет рН в водных растворах сильных и слабых электролитов. Буферные системы организма: состав, механизм действия. Ацидоз. Алколоз

**Цели:**

* сформировать понятия, характеризующие протолитические равновесия и процессы в организме;
* сформировать понятие о буферных системах организма и их роли в поддержании кислотно-основного гомеостаза;
* развивать мотивацию у студентов изучения химии посредством рассмотрения механизма поддержания кислотно-основного гомеостаза в организме как одного из факторов здоровья человека.

**задачи обучения:**

* студент сможет рассчитывать водородный показатель рН растворов кислот, оснований и буферных растворов;
* студент сможет классифицировать буферные системы по их составуи объяснить сущность механизма буферного действия на примере буферных систем организма;
* студент сможет дать информацию об интервалах значений рН различных жидкостей человеческого организма в норме и патологии;
* студент сможет объяснить сущность кислотно-основного гомеостаза и механизм его поддержания в организме, охарактеризовать состояния ацидоза и алкалоза как патологических состояний организма;
* студент сможет участвовать в обсуждении результатов решения задач.

**форма проведения:**

- дискуссия (обсуждение вопросов, вызвавших затруднение);

- решение ситуационных задач.

**ЗАДАНИЯ ПО ТЕМЕ**

1. задачи для решения (по выбору преподавателя)
* Вычислить степень ионизации (в %) глюконовой кислоты в растворе с концентрацией кислоты 0,1 моль/л.
* Найти степень ионизации (диссоциации) аммиака в растворе с массовой долей аммиака 10%. Плотность раствора составляет 0,96 г/мл.
* В каком соотношении находятся исходные компоненты фосфатной буферной системы в плазме крови при рН равном 7,36, если для плазмы крови рК(Н2РО4-) = 6,80?
* Желудочный сок в норме содержит хлороводородную кислоту от 0,07% до 0,15%. Рассчитать пределы изменения рН желудочного сока в норме, считая коэффициенты активности ионов равными 1.
* Вычислить рН раствора, полученного при растворении таблетки аскорбиновой кислоты (С6Н8О6) массой 0,5 г в таком количестве воды, чтобы объем раствора достигал 0,4 л. (Ка аскорбиновай кислоты равна 8,0∙10-5).
* К 100 мл крови для изменения рН от 7,36 до 7,00 надо добавить 36 мл 0,05н раствора HCl. Рассчитать буферную емкость крови по кислоте.

**КОНТРОЛЬ**

**Контрольные вопросы**

* 1. Протолитическая теория Бренстеда - Лоури. Дайте определения кислоты и основания по теории Бренстеда - Лоури.
	2. рН различных жидкостей человеческого организма в норме и при патологии. Необходимость поддержания кислотно-основного гомеостаза в организме.
	3. Степень и константа ионизации. Закон разведения Оствальда.
	4. Разберите механизм действия гидрокарбонатной, гемоглобиновой, белковой и фосфатной буферных систем. Какова их биологическая роль в обеспечении нормальной жизнедеятельности организма?
	5. Что такое ацидоз? Какие причины вызывают метаболический и респираторный ацидоз? Сформулируйте понятие алкалоза. Что является причиной возникновения алкалоза?
	6. Как рассчитать концентрацию ионов водорода в растворах сильной и слабой кислоты? Как рассчитать концентрацию ионов гидроксила в растворах сильного и слабого основания?

**Тесты**

1. Для чистой воды и нейтральных сред при 25°С

1) рН = 7

2) рН > 7

3) рН < 7

4) [Н+] = 10-7 моль/л

5) [Н+] < 10-7 моль/л

2. Если Сн+ = 10-4 моль/л, то Сон- (моль/л ) равно

1) 14

2) 10-14

3) 10-7

4) 10-10

5) 10-4

3. Для раствора HClc концентрацией 0,001 моль/л верно

1) [H+] = 10-11 моль/л

2) [OH-] = 10-11 моль/л

3) [H+] < [OH-]

4) [H+] ⋅ [OH-] = 10 -14

5) [H+] > [OH-]

4. Для раствора слабого однокислотного основания с концентрацией 0,1 моль/л и степенью ионизации α=0,01 константа ионизации Kb (моль/л) равна

1) 10-2

2) 10-3

3) 10-4

4) 10-5

5) 10-6

5. Для раствора слабой одноосновной кислоты с концентрацией 0,1 моль/л и константой ионизации Ка равной 10-7 степень ионизации α равна

1) 0,1

2) 0,01

3) 0,001

4) 10-4

5) 10-5

6. В состав фосфатного буферного раствора входят

1) Na3PO4

2) Na2HPO4

3) NaH2PO4

4) Na3PO4

5) Ca3(PO4)2

6. Вычислите буферную емкость крови (в ммоль/л), если при добавлении к 10 мл крови 2 мл соляной кислоты с Сн(НСl) = 0,1 моль/л рН изменяется от 7,4 до 7,3

1) 200

2) 100

3) 50

4) 150

5) 75

7. рН буферной системы, приготовленной смешиванием 200 мл 0,1 М растворе муравьиной кислоты и 100 мл 0,1 М формиата натрия (рК(НСООН) = 3,75), равен

1) 4,40

2) 4,05

3) 3,75

4) 3,45

5) 2,65

8. При алкалозе

1) реакции среды организма смещается в щелочную сторону

2) концентрация ионов водорода увеличивается

3) концентрация ионов водорода уменьшается

4) рН не изменяется

5) рН увеличивается

9. При добавлении HCl к фосфатной буферной системе

1) активная концентрация гидрофосфат-анионов увеличивается

2) активная концентрация гидрофосфат-анионов уменьшается

3) активная концентрация дигидрофосфат-анионов увеличивается

4) активная концентрация дигидрофосфат-анионов уменьшается

5) концентрация ионов не изменяется

10. При заболеваниях, связанных с нарушениями дыхательной функции легких (бронхите, воспалении легких и др.), приводящим к увеличению содержания СО2 в легких

1) наблюдается метаболический алкалоз

2) наблюдается респираторный алкалоз

3) наблюдается респираторный ацидоз

4) наблюдается метаболический ацидоз

5) рекомендуется пребывание на свежем воздухе

**Литература:**

**Основная:**

1. Веренцова Л.Г., Нечепуренко Е.В. Неорганическая, физическая и коллоидная химия. [Текст]: Учеб.пос./ Алматы: Эверо, 2009.- с.67-86

**Дополнительная:**

1. Веренцова Л.Г., Нечепуренко Е.В. Неорганическая, физическая и коллоидная химия [Текст]:: Проверочные тесты / КазНМУ им.Асфендиярова.- Алматы: Эверо, 2009. -222 с.

2. Веренцова Л.Г., Нечепуренко Е.В. Неорганическая, физическая и коллоидная химия [Текст]:: Сборник задач и упражнений / КазНМУ им.Асфендиярова.- Алматы: Эверо, 2013.-304 с.

3. Равич-Щербо, Новиков М.И. Физическая и коллоидная химия [Текст] /.- Изд.3-е, испр. и доп.- М., 2001.- 255с.

**Вспомогательная:**

1. Ленский А.С. Введение в бионеорганическую и биозизическую химию [Текст] /.-М: Высшая школа, 1989,-255 с.

**На английском языке:**

1. Morris Hein, Scott Pattison, Susan Arena. Introduction to General, Organic, and Biochemistry [Text]: Book / 10th Edition.-USA: John Wiley&Sons, Inc, 2012.-1091 p.

СРСП №4

**Тема:** Адсорбция на подвижной и неподвижной границе раздела фаз. Получение, свойства и методы очистки коллоидных растворов. Строение мицеллы. Диализ.

**Цели:**

* сформировать основные понятия, характеризующие поверхностные явления и навыки описания процесса адсорбции на подвижной и неподвижной границе раздела фазс помощью различных теорий;
* сформировать понятие о методах очистки коллоидных растворов, их молекулярно-кинетических и электрокинетических свойствах и возможности их медицинского применения;
* сформировать понятия о свойствах и устойчивости коллоидных растворов, закономерностях их коагуляции;
* сформировать понятие о биологических системах как о дисперсных системах.

**задачи обучения:**

* студент сможет охарактеризовать основные понятия, характеризующие поверхностные явления;
* студент сможет дать информацию об основных теориях адсорбции иприменять уравнения Гиббса, Лэнгмюра, Фрейндлиха для характеристики процесса адсорбции на подвижной и неподвижной границе раздела фаз и адсорбции из растворов;
* студент сможет охарактеризовать с основныесвойства дисперсных систем (оптические, молекулярно-кинетические, электрокинетические);
* студент сможет применять правила Панета-Фаянса, Шульце-Гарди и Ребиндера;
* студент сможет объяснить сущность процессовкоагуляции, и аналогичных коагуляции, происходящих в живом организме а также суть процесса коллоидной защиты и его биологическую роль;
* студент сможет пояснить применение электрофореза, диализа в медицинской практике и дать информацию о применении в медицине аэрозолей, суспензий и эмульсий;

**форма проведения:**

- семинар (обсуждение вопросов, вызвавших затруднение);

- решение задач и выполнение упражнений.

**ЗАДАНИЯ ПО ТЕМЕ:**

1. задачи для решения (по выбору преподавателя)
* При уменьшении концентрации новокаина и кокаина в их растворах с 0,2 моль/л до 0,15 моль/л поверхностное натяжение раствора новокаина возросло с 6,9∙10-2Н/м до 7,1∙10-2Н/м, а у раствора кокаина с 6,5∙10-2Н/м до 7,0∙10-2Н/м. Сравните величины адсорбции этих двух веществ в данном интервале концентраций при температуре 25оС.
* Определите тип адсорбции при растворении в воде серной кислоты, если концентрация серной кислоты в воде 2,33 моль/л, поверхностное натяжение раствора 75,20∙10-3Н/м, поверхностное натяжение воды 73,05∙10-3Н/м, температура 18оС.
* Рассчитайте величину адсорбции уксусной кислоты на твердом адсорбенте, если ее равновесная концентрация составила 0,22 моль/л, а константы в уравнении Фрейндлиха равны К=0,50 моль/г; n=0,45.
* Коагуляция 4 л золя гидроксида железа (III) наступила при добавлении 0,91 мл 10%-ного раствора сульфата магния (плотность 1,1 г/мл). Вычислите порог коагуляции золя сульфат-ионами.
* Порог коагуляции золя гидроксида алюминия дихромат-ионами равен 0,63 моль/л. Какой объем 10%-ного раствора дихромата калия (плотность 1,07 г/мл) требуется для коагуляции 1,5 л золя?
* Коагуляция 1,5 л золя сульфида золота наступила при добавлении 570 мл 1,5%-ного раствора хлорида натрия (плотность 1,02 г/мл). Вычислите порог коагуляции золя ионами натрия.
1. Задания (по выбору преподавателя)
* Напишите формулы мицелл золей:
* карбоната бария, стабилизированного хлоридом бария;
* бромида серебра, стабилизированного нитратом серебра;
* гидроксида железа (III), полученного реакцией гидролиза;
* гидроксида железа (III), полученного методом адсорбционной пептизации; пептизатор – хлорид железа (III);
* гидроксида железа (III), полученного методом химической пептизации; пептизатор – хлороводородная кислота;
* берлинской лазури, стабилизированного хлоридом железа (III);
* берлинской лазури, стабилизированного гексацианоферратом (II) калия;
* хлорида свинца (II), стабилизарованного хлоридом калия;
* сульфата бария, стабилизированного сульфатом калия.
* По правилу Шульце-Гарди выберите из списка электролит, обладающий наибольшим коагулирующим действием на золь с положительно заряженными частицами: K3PO4; Ca(NO3)2; CaCl2; BaCl2; Na2CO3.
* По правилу Шульце-Гарди выберите из списка электролит, обладающий наибольшим коагулирующим действием на золь с отрицательно заряженными частицами: K2CO3; NaNO3; CaCl2; FeCl3; NaCl.

**КОНТРОЛЬ**

**Контрольные вопросы**

1. Какие явления называют поверхностными? Дайте определения понятиям адсорбция, десорбция, поверхностная активность, адсорбционное равновесие.
2. Адсорбция на подвижной поверхности раздела фаз. Уравнение Гиббса. Поверхностно-активные вещества. Структура биологических мембран.
3. Приведите уравнение Гиббса. Объясните различия между положительной и отрицательной адсорбцией. Что называют изотермой поверхностного натяжения? Изотермой адсорбции? Правило Дюкло-Траубе.
4. Адсорбция на неподвижной поверхности раздела фаз.Сформулируйте основные положения теории Ленгмюра. Приведите уравнение адсорбции Ленгмюра. Приведите уравнение адсорбции Фрейндлиха. Правило Панета-Фаянса.
5. Электрокинетические явления. Электрофорез и электроосмос.Применение в медицине.
6. Устойчивость и коагуляция коллоидных систем. Факторы, вызывающие коагуляцию золей.Порог коагуляции, коагулирующая способность.Явление коллоидной защиты и ее биологическая роль. Правило Шульце-Гарди.
7. Классифиция грубодисперсных систем по агрегатному состоянию фаз.Аэрозоли, суспензии, эмульсии. Примеры применения грубодисперсных систем в медицине.

**Тесты**

1. Выберите вещество, у которого величина поверхностной активности максимальна

 1) СН3СООН

 2) С2Н5СООН

 3) НСООН

 4) С4Н9СООН

 5) С3Н7СООН

2. Поверхностно-неактивные вещества (ПНВ)

1) при растворении практически не изменяют поверхностное натяжение на границе раздела фаз

2) при растворении уменьшают поверхностное натяжение на границе раздела фаз

3) σр-ра = σo

4) σр-ра>σo

5) Г > 0

3. Согласно правилу Панета-Фаянса на кристаллах АgСl из раствора могут адсорбироваться ионы

1) К+

2) Сl-

3) Ва2+

4) Аg+

5) SО42-

4. При консервировании крови с целью предотвращения ее свертываемости удаляются ионы Ca2+ с помощью

1) хроматоргафии

2) электрофореза

3) диализа

4) молекулярной адсорбции

5) ионообменной адсорбции

5. Применение активированного угля при отравлениях и метеоризме основано на его способности

 1) повышать артериальное давление

 2) понижать артериальное давление

 3) адсорбировать газы и молекулы малополярных веществ

 4) увеличивать проницаемость стенок капилляров

 5) обмениваться ионами с раствором

6. Золю бромида серебра стабилизированного нитратом серебра соответствует мицеллярная формула

1) {m(АgВr) n К+(n-х)Cl-}x+ хСl-

2) {m(АgВr) n Br-(n-х)K+}x- хK+

3) {m(АgВr) n SO42- 2(n-х)Na+}2x-хNa+

4) {m(АgВr) n Ag+(n-х)NO3-}x+хNO3-

5) {m(АgВr) n J-(n-х)K+}x-хK+

7. При написании мицеллы потенциалопределяющие ионы выбирают согласно правилу

1) Шульце-Гарди

2) Вант-Гоффа

3) Панета-Фаянса

4) Менделеева-Клапейрона

5) Дюкло-Траубе

8. Способность белков препятствовать выпадению в осадок лиофобных золей и отложению на стенках сосудов холестериновых бляшек называется

1) коагуляцией

2) седиментацией

3) коацервацией

4) коллоидной защитой

5) синерезисом

9. Выберите ион, обладающий наиболее высокой коагулирующей способностью:

1) K+

2) Al3+

3) Na+

4) Ca2+

5) Ba2+

10. Наибольшим коагулирующим действием на золь с положительно заряженными частицами обладает

1) K2SO4

2) NaNO3

3) CaCl2

4) FeCl3

5) K3РO4

**Литература:**

**Основная:**

1. Веренцова Л.Г., Нечепуренко Е.В. Неорганическая, физическая и коллоидная химия. [Текст]: Учеб.пос./ Алматы: Эверо, 2009.- с.147-191

**Дополнительная:**

1. Веренцова Л.Г., Нечепуренко Е.В. Неорганическая, физическая и коллоидная химия [Текст]:: Проверочные тесты / КазНМУ им.Асфендиярова.- Алматы: Эверо, 2009. -222 с.

2. Веренцова Л.Г., Нечепуренко Е.В. Неорганическая, физическая и коллоидная химия [Текст]:: Сборник задач и упражнений / КазНМУ им.Асфендиярова.- Алматы: Эверо, 2013.-304 с.

3. Равич-Щербо, Новиков М.И. Физическая и коллоидная химия [Текст] /.- Изд.3-е, испр. и доп.- М., 2001.- 255с.

**Вспомогательная:**

1. Ленский А.С. Введение в бионеорганическую и биозизическую химию [Текст] /.-М: Высшая школа, 1989,-255 с.

**На английском языке:**

1. Morris Hein, Scott Pattison, Susan Arena. Introduction to General, Organic, and Biochemistry [Text]: Book / 10th Edition.-USA: John Wiley&Sons, Inc, 2012.-1091 p.

СРСП №5

**Тема:** Рубежный контроль №1

**Цели:**

* выявить знания студентов по изученным разделам неорганической, физической и коллоидной химии;
* проконтролировать приобретенные навыки решения задач;
* развивать у студентов мотивацию изучения химии посредством рассмотрения биологического и медицинского значения изученных вопросов;
* совершенствовать навыки самостоятельной работы с информацией.

**задачи обучения:**

* студент сможет показать уровень знаний по темам рубежного контроля;
* студент сможет продемонстрировать уровень понимания сущности и основных закономерностей протекающих в организме процессов с точки зрения термодинамики, кинетики, протолитической теории и пр.;
* студент сможет иллюстрировать усвоение основ электрохимии, основных понятий и поверхностных явлений и хроматографического анализа;
* студент сможет показать знания по вопросам классификации, методов получения, очистки и физико-химических свойств дисперсных систем;
* студент сможет охарактеризовать биологическую роль комплексных соединений, биогенных элементов и применение в медицине их соединений;
* студент сможет пояснить медико-биологический аспект всех перечисленных выше тем.

**форма проведения:**

- письменный опрос;

- собеседование.

**КОНТРОЛЬ**

**Оцениваемые компетенции:**

1. Знания.
2. Коммуникативные навыки.

**Методы контроля:**

1. Выполнение письменного задания.
2. Решение задач, ответы на вопросы преподавателя

**Контрольные вопросы**

1. Основные понятия теории растворов. Способы выражения состава растворов: массовая доля, молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента, мольная доля, моляльная концентрация, титр раствора.
2. Коллигативные свойства разбавленных растворов неэлектролитов и электролитов. Первый закон Рауля. Следствия из закона Рауля. Осмос. Осмотическое и онкотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Осмолярность и осмоляльность биологических жидкостей. Роль осмоса в биологии и медицине.
3. Электролитическая диссоциация. Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Протолитическая теория Бренстеда - Лоури. Водородный показатель рН как характеристика кислотности среды. Закон разведения Оствальда.
4. Электролиты в живом организме. рН различных жидкостей человеческого организма в норме и при патологии. Необходимость поддержания кислотно-основнго гомеостаза в организме.
5. Буферные системы. Определение, классификация, состав. Расчет рН буферных растворов (уравнение Гендерсона-Гассельбаха). Механизм буферного действия гидрокарбонатной, гемоглобиновой, белковой и фосфатной буферных систем. Буферная емкость.
6. Буферные системы крови, их биологическая роль в обеспечении нормальной жизнедеятельности организма. Сравнительная характеристика мощности буферных систем крови. Ацидоз. Алкалоз.
7. Термодинамическая система. Классификация термодинамических систем. Состояния термодинамической системы. Первый закон термодинамики.
8. Термохимия. Тепловой эффект химической реакции. Термохимические уравнения. Закон Лавуазье-Лапласа. Закон Гесса и следствия из него. Принципы расчета калорийности пищевых продуктов.
9. Второе начало термодинамики. Энтропия. Свободная энергия Гиббса как критерий самопроизвольного протекания процессов. Энтальпийный и энтропийный фактор.
10. Особенности термодинамики живых систем. Характеристика стационарного состояния термодинамической системы. Принцип энергетического сопряжения. Принцип Пригожина.
11. Скорость химической реакции. Средняя и истинная скорость. Факторы, влияющие на скорость реакции. Закон действующих масс. Правило Вант-Гоффа.
12. Молекулярность реакции и порядок реакции. Кинетические уравнения реакций различных порядков. Определение порядка реакции.
13. Ферментативный катализ. Особенности ферментативного катализа. Уравнение Михаэлиса-Ментен.
14. Состояние химического равновесия. Константа химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Принцип адаптивных перестроек.
15. Биогенные элементы. Классификации биогенных элементов. Особенности строения строение атомов биогенных элементов.
16. Биогенные s-, p-, d- элементы, их свойства, биологическая роль и применение соединений в медицине. Влияние экологических факторов на здоровье человека
17. Природа химической связи в комплексных соединениях. Строение, изомерия и номенклатура комплексных соединений. Устойчивость комплексных соединений. Константа нестойкости комплексного иона. Комплексные соединения живого организма.
18. Медико-биологическая роль комплексных соединений. Метало-лигандный гомеостаз в живом организме и его нарушения. Строение и свойства хелатов. Хелатотерапия.
19. Электрод. Электродный потенциал. Уравнение Нернста. Классификация электродов: электроды I и II рода, электроды определения и сравнения, редокс-электроды, ионоселективные электроды.
20. Гальванический элемент. Электродвижущая сила гальванического элемента.
21. Механизм возникновения диффузионного и мембранного потенциалов. Их биологическая роль.
22. Поверхностные явления. Адсорбция на подвижной поверхности раздела фаз. Уравнение Гиббса. Поверхностно-активные вещества.
23. Адсорбция на неподвижной поверхности раздела фаз. Уравнения Лэнгмюра и Фрейндлиха. Основные закономерности адсорбции из растворов. Ионообменная адсорбция. Применение в медицине.
24. Основы хроматографического метода анализа. Применение в биологии и медицине.
25. Дисперсные системы. Классификация дисперсных систем. Методы получения коллоидных растворов. Строение мицеллы.
26. Свойства дисперсных систем: молекулярно-кинетические, электрокинетические, оптические. Электрофорез. Электроосмос. Применение в медицине.
27. Методы очистки коллоидных растворов: диализ, электродиализ, ультрафильтрации. Применение диализа в медицине.
28. Устойчивость и коагуляция коллоидных систем. Коллоидная защита. Роль в организме.
29. Грубодисперсные системы: аэрозоли, суспензии, эмульсии. Применение в медицине.

**Литература:**

**Основная:**

1. Веренцова Л.Г., Нечепуренко Е.В. Неорганическая, физическая и коллоидная химия. [Текст]: Учеб.пос./ Алматы: Эверо, 2009.- 214 с.

**Дополнительная:**

1. Веренцова Л.Г., Нечепуренко Е.В. Неорганическая, физическая и коллоидная химия [Текст]:: Проверочные тесты / КазНМУ им.Асфендиярова.- Алматы: Эверо, 2009. -222 с.

2. Веренцова Л.Г., Нечепуренко Е.В. Неорганическая, физическая и коллоидная химия [Текст]:: Сборник задач и упражнений / КазНМУ им.Асфендиярова.- Алматы: Эверо, 2013.-304 с.

3. Равич-Щербо, Новиков М.И. Физическая и коллоидная химия [Текст] /.- Изд.3-е, испр. и доп.- М., 2001.- 255с.

**Вспомогательная:**

1. Ленский А.С. Введение в бионеорганическую и биозизическую химию [Текст] /.-М: Высшая школа, 1989,-255 с.

**На английском языке:**

1. Morris Hein, Scott Pattison, Susan Arena. Introduction to General, Organic, and Biochemistry [Text]: Book / 10th Edition.-USA: John Wiley&Sons, Inc, 2012.-1091 p.

СРСП №6

**Тема:**Гетерофункциональные соединения, участвующие в процессах жизнедеятельности.

**Цель:**

Научиться решать схемы реакции с гетерофункциональными соединениями, используя знания о химических свойствах гомофункциональных соединений.

**Задачи обучения:**

**Обучающийся будет способен:**

1. Писать правильно формулу и давать название по международной и рациональной номенклатурам основных представителей гетерофункциональных органических соединений.
2. Определять в молекуле по наличию функциональных групп химические свойства гетерофункциональных соединений.
3. Выбирать эффективный способ решения ситуационных задач, предложенных преподавателем.
4. Стимулировать студента к изучению профессиональной литературы и поиску информации в интернете.

**Форма выполнения:**

* изучение вопросов темы;
* выполнение типовых заданий;
* консультация с преподавателем;
* обсуждение с преподавателем результатов выполнения заданий.

**Задания по теме:**

1. Подготовить конспект в виде ответов на вопросы темы.
2. Выполнить задания, предложенные преподавателем.

**раздаточный материал:**

**Задания:**

1. Напишите структурные и оптические изомеры гидроксибутановой кислоты. Назовите их по международной и рациональной номенклатуре.
2. Назовите следующие соединения:

1) HO – CH2 – CH2 – NH2 2) 3) 

Какую из этих кислот можно обнаружить реакцией с гидроксидом меди (II)? Напишите эту реакцию.

1. Напишите реакции по следующей схеме: этаноламин →холин→ацетилхолин
2. Напишите реакцию окисления молочной и β-гидроксимасляной кислот. Назовите полученные продукты реакции.
3. Напишите реакции восстановления глиоксиловой и пировиноградной кислот, используя НАДН.
4. Какая из таутомерных форм ацетоуксусной кислоты взаимодействует с бромной водой? Напишите реакцию.
5. Напишите реакцию по типу альдольной конденсации щавелевоуксусной (оксобутандиовой) кислоты и ацетилкофермента А.
6. Какая карбоксильная группа в 2-оксопентандиовой (α-кетоглутаровой) кислоте легче декарбоксилируется и почему? Напишите эту реакцию.
7. Напишите реакции следующих превращений: фумаровая кислота→яблочная кислота→щавелевоуксусная (оксобутандиовая) кислота.
8. Отношение салициловой кислоты к нагреванию, реакция образования ацетилсалициловой кислоты. Написать соответствующие реакции. За счет каких функциональных групп идут эти реакции?

**Методы и средства обучения:**

Метод - комбинированный:

1) комбинированный опрос (индивидуальная работа студента по решению ситуационных задач, тестовых заданий).

2) проверка домашнего задания.

Средства обучения: учебные таблицы, рисунки по теме, лекция по теме, тестовые задания, ситуационные задачи.

**Хронометраж занятия**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Содержание** | **Методическое обеспечение** | **Время, мин** |
| Вводная часть (организационный момент) |  | 5 |
| Консультация с преподавателем | Силлабус,методическая рекомендация для преподавателей  | 25 |
| Индивидуальная работа студента | Ситуационные задачи(раздаточный материал) | 20 |
| ***Перерыв 10 минут*** |
| Обсуждение с преподавателем результатов выполнения заданий |  | 15 |
| Разбор трудных заданий. | Упражнения,тестовые задания | 10 |
| Письменный опрос. | Тестовые задания | 20 |
| Подведение итогов. |  | 5 |

**Литература:**

**Основная:**

1. Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И. Биоорганическая химия [Текст]: Учебник /.- Изд.5-е, стереотип. - М.: Дрофа, 2006.- с.233-277

**Дополнительная:**

1. Алмабекова, А.А. Сборник заданий в тестовой форме по органической химии. [Текст]: учебное пособие. / А.А. Алмабекова.- Алматы.: Эверо, 2009.- 306 с.

2. Асанбаева, Р.Д. Учебно-методическое пособие биоорганической химии для самостоятельной работы студ-в 1 курса лечебного, педиатр., сан.-гигиенич., стоматол. фак-в [Текст]: Ч.1. / Р.Д. Асанбаева; КазНМУ им. С.Д.Асфендиярова.- Алматы, 2004.- 128с.

**Вспомогательная:**

1. Под ред.проф. Н.А. Тюкавкиной. Биоорганическая химия: руководство к практическим занятиям [Текст]: Учебное пособие.- М.: ГОЭТАР-МЕДИА, 2012.-168 с.

**На английском языке:**

1. Morris Hein, Scott Pattison, Susan Arena. Introduction to General, Organic, and Biochemistry [Text]: Book / 10th Edition.-USA: John Wiley&Sons, Inc, 2012.-1091 p.

**Вопросы:**

1. Оптическая изомерия. Энантиомеры. Д и L ряды. Диастереомеры. Рацемат.
2. Аминоспирты: этаноламин, холин, ацетилхолин. Понятие о биогенных аминах. Дофамин, норадреналин, адреналин, их биологическое значение как гормонов и нейромедиаторов.
3. Гидроксикислоты: гликолевая, молочная, яблочная, винная и лимонная кислоты.
4. Альдегидо - и кетокислоты: глиоксиловая, пировиноградная, ацетоуксусная, щавелевоуксусная, α- кетоглутаровая кислоты - важнейшие метаболиты.
5. Реакции α-, β-, γ – гидроксикислот за счёт карбоксильной группы: 1) образование солей; 2) образование сложных эфиров; 3) образование амидов; 4) декарбоксилирование.
6. Реакции α-, β-, γ - гидроксикислот за счёт гидроксильной группы: 1) образование солей, окисление; 2) образование простых и сложных эфиров; 3) образование О-ацильных производных.
7. Химические свойства оксокислот за счет карбонильной группы: реакция восстановления.
8. Кето-енольная таутомерия на примере ацетоуксусного эфира.
9. Гетерофункциональные органические соединения бензольного ряда. Салициловая кислота и ее производные. П-аминобензойная кислота.

**Тесты:**

1. Гетерофункциональными называются:

1) Соединения, содержащие в молекулах 2 одинаковые функциональные группы.

2) Соединения, содержащие в молекулах 3 одинаковые функциональные группы.

3) Соединения, содержащие в молекулах 4 одинаковые функциональные группы.

4) Соединения, содержащие в молекулах различные функциональные группы.

5) Соединения, содержащие в молекулах 1 функциональную группу.

2. Гетерофункциональное соединение:

1) Этанол.

2) Глицерин.

3) Фенол.

4) Этаноламин.

5) Этиленгликоль.

3. Яблочная кислота по систематической номенклатуре называется:

1) 2 – гидроксибутандиовая кислота.

2) Бутановая кислота.

3) 2 – оксобутановая кислота.

4) Бутандиовая кислота.

5) Бутендиовая кислота.

4. Какие соединения имеют асимметрический атом углерода?

1) CH3 – CH – COOH

 ﺍ

 NH2

 2) CH3 – CH2 – CH – CH3

 ﺍ

 Br

 3) (CH3)2 CН– CH – CH2 – COOH

 ﺍ

 OH

 4) HOOC – CH2 – CH(OH) – CH2– COOH

5) HOOC – CH2 – CH2OH

5. Какие из приведенных утверждений правильны для энантиомеров?

1. имеют одинаковые физические свойства, за исключением знака вращения плоскости поляризованного света
2. имеют одинаковую абсолютную величину удельного вращения
3. молекулы имеют различные химические свойства
4. молекулы хиральны
5. имеют различные биологические свойства

6. В лимонной кислоте имеются фунциональные группы:

1. – ОН, – СООН и – NH2
2. – ОН и – NH2
3. – ОН и – СООН
4. – NH2 и – СООН
5. – СОNH2

7. Соли и эфиры винной кислоты называются:

1) цитраты

2) тартраты

3) лактаты

4) оксалаты

5) бензоаты

8. Продуктами взаимодействия глиоксалевой кислоты О=СН-СООН с аммиачным раствором гидроксида серебра является:

1. щавелевая кислота
2. углекислый газ и вода
3. уксусная кислота
4. дигидроксибутандиовая кислота
5. метан и вода

9. При гидролизе ацетилсалициловой кислоты образуется:

1. фенол, салицилат натрия
2. фенол, салициловая кислота
3. уксусная кислота, салициловая кислота
4. уксусный альдегид, салициловая кислота
5. уксусная кислота, салициловый альдегид

10. Из названных соединений выберите сложный эфир салициловой кислоты с уксусной кислотой:

1. метилсалицилат
2. фенилсалицилат
3. ацетилсалициловая кислота
4. n-аминосалициловая кислота
5. этилсалицилат

СРСП №7

**Тема:** Биологически важные свойства α-аминокислот. Пептиды.

**Цель:**

Научиться применять знания о закономерностях строения, классификации и химических свойств α-аминокислот при построении пептидов.

**Задачи обучения:**

**Обучающийся будет способен:**

1. Сопоставлять реакционную способность α-аминокислот в зависимости от их строения.
2. Делать выводы по результатам качественных реакций на α-аминокислоты, пептиды, белки, используя знания о химических свойствах α-аминокислот.
3. Изображать схему построения пептидов из α-аминокислот, предложенных преподавателем.
4. Определять заряд белковой молекулы в зависимости от рН среды, зная значения изоэлектрической точки α-аминокислот.

**Форма выполнения:**

* изучение вопросов темы;
* выполнение типовых заданий;
* консультация с преподавателем;
* обсуждение с преподавателем результатов выполнения заданий.

**Задания по теме:**

1. Подготовить конспект в виде ответов на вопросы темы.
2. Выполнить задания, предложенные преподавателем.

**раздаточный материал:**

**Задания:**

1. Напишите схемы реакции аланина с а) СН3I, б) NaOH, в) HNO2, г) этанолом. Назовите продукты.
2. Напишите реакции дезаминирования изолейцина, глутаминовой кислоты.
3. Реакция образования трипептидов: 1) Цис-Вал-Асп; 2) Гли-Про-Лиз. Определить кислотно-основный характер трипептидов.
4. Напишите кислотно-щелочной гидролиз трипептида, например Гли-Вал-Фен (глицилвалилаланина)..
5. Напишите реакцию образования трипептида глутатиона (ϒ-Глу-Цис-Гли). Биологическое значение.
6. Приведите строение нейропептида головного мозга Leu-энкефалина с аминокислотной последовательностью Tyr-Gly-Gly-Phe-Leu. Какие продукты образуются в результате полного гидролиза этого пептида в среде хлороводородной кислоты?
7. Почему после приема глутаминовой кислоты в виде порошка рекомендуется прополоскать рот слабым раствором гидрокарбоната натрия (рН~8), если известно, что значение изоэлектрической точки глутаминовой кислоты равно 3,2?

**Методы и средства обучения:**

Метод - комбинированный:

1) комбинированный опрос (индивидуальная работа студента по решению ситуационных задач, тестовых заданий).

2) проверка домашнего задания.

Средства обучения: учебные таблицы, рисунки по теме, лекция по теме, тестовые задания, ситуационные задачи.

**Хронометраж занятия**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Содержание** | **Методическое обеспечение** | **Время, мин** |
| Вводная часть (организационный момент) |  | 5 |
| Консультация с преподавателем | Силлабус,методическая рекомендация для преподавателей  | 25 |
| Индивидуальная работа студента | Ситуационные задачи(раздаточный материал) | 20 |
| ***Перерыв 10 минут*** |
| Обсуждение с преподавателем результатов выполнения заданий |  | 15 |
| Разбор трудных заданий. | Упражнения,тестовые задания | 10 |
| Письменный опрос. | Тестовые задания | 20 |
| Подведение итогов. |  | 5 |

**Литература:**

**Основная:**

1. Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И. Биоорганическая химия [Текст]: Учебник /.- Изд.5-е, стереотип. - М.: Дрофа, 2006.- с.314-344

**Дополнительная:**

1. Алмабекова, А.А. Сборник заданий в тестовой форме по органической химии. [Текст]: учебное пособие. / А.А. Алмабекова.- Алматы.: Эверо, 2009.- 306 с.

2. Асанбаева, Р.Д. Учебно-методическое пособие биоорганической химии для самостоятельной работы студ-в 1 курса лечебного, педиатр., сан.-гигиенич., стоматол. фак-в [Текст]: Ч.1. / Р.Д. Асанбаева; КазНМУ им. С.Д.Асфендиярова.- Алматы, 2004.- 128с.

**Вспомогательная:**

1. Под ред.проф. Н.А. Тюкавкиной. Биоорганическая химия: руководство к практическим занятиям [Текст]: Учебное пособие.- М.: ГОЭТАР-МЕДИА, 2012.-168 с.

**На английском языке:**

1. Morris Hein, Scott Pattison, Susan Arena. Introduction to General, Organic, and Biochemistry [Text]: Book / 10th Edition.-USA: John Wiley&Sons, Inc, 2012.-1091 p.

**Вопросы:**

1. Химические свойства аминокислот как бифункциональных соединений.

Реакции -СООН группы:

а) образование амидов на примере аспарагиновой, глутаминовой кислот.

б) декарбоксилирование триптофана и гистидина.

1. Реакции -SH группы:

а) мягкое окисление цистеина. Биологическая роль данной реакции.

б) жёсткое окисление цистеина с последующим декарбоксилированием.

Обратить внимание студентов на реакции декарбоксилирования, приводящие к образованию биогенных аминов; на реакции образования дисульфидной связи.

1. Реакции -NH2группы:
2. дезаминирование:

а) неокислительное;

б) окислительное;

 в) гидроксилирование.

1. образование соли с НСI на примере метиламина, аланина.
2. Реакции -ОН группы:

а) окисление;

б) образование сложных эфиров.

1. Специфические реакции α- аминокислот:

а) образование биполярного иона;

б) образование пептидов. Номенклатура. Электронное и пространственное строение пептидной группы.

1. Написать трипептид глутатион. Значение.
2. Кислотный и щелочной гидролиз пептидов.

**Тесты:**

1. Какая α- аминокислота при окисления образует дисульфидную связь?
2. метионин (α- амино-γ- метилтиомасляная кислота)
3. цистеин (α- амино-β- тиопропионовая кислота)
4. аланин (α- аминопропионовая кислота)
5. аспарагиновая (аминоянтарная кислота)
6. валин (α- аминоизовалериановая кислота)
7. Какие высказывания соответствуют структуре и свойствам серина (α-амино-β-гидроксипропионовая кислота)?
8. при декарбоксилировании образует этаноламин
9. образует сложный эфир
10. относится к гетероциклическим α-аминокислотам
11. при окислении образует 2- амино -3-оксопропановую кислоту
12. относится к незаменимым α-аминокислотам
13. Какие α-аминокислоты образуют сложный эфир с фосфорной кислотой?
14. глицин
15. серин
16. валин
17. фенилаланин
18. тирозин
19. В какие реакции вступает серин (α-амино-β-гидроксипропионовая кислота)
20. декарбоксилирование
21. образование пептида
22. дезаминирование
23. образование лактама
24. образование простого эфира
25. Образуется в результате реакции окислительного дезаминирования аланина (2-аминопропановой кислоты):

1) HOOC–C(O)–CH2 – OH

2) CH3 –CH2 – COOH

3) CH3 – C(O)– COOH

4) HOOC– CH2–CООH

5) HOOC–CH2–CН=О

1. Сколько пептидных связей в трипептиде:

1) 1

2) 2

3) 3

4) 4

 5) 5

1. Глицин (аминоуксусная кислота) имеет формулу:
2. СН3 – СН(NН2) – СООН.
3. NН2 – СН2 – СН2 – ОН.
4. NН2 – СН2 – СН2 – СООН.
5. СН3 – СНОН – СН2 – NН2.
6. NН2 – СН2 – СООН.
7. Какие из перечисленных соединений при нагревании образуют дипептид:
8. CH3 – CH(NH2) – COOH
9. CH3 – CH2 –CH2 – NO2
10. HO – CH2 – CH2 – CONH2
11. HO – CH2 – CH2 – CH2 – NO2
12. H2N – CH2 – COOH
13. Выберите правильное название для следующего трипептида:



1. гли-сер-вал
2. ала-сер-лей
3. вал-сер-иле
4. ала-сер-вал
5. ала-гли-вал
6. Дайте название следующему трипептиду:



1. асп-ала-сер
2. гли-сер-глу
3. фен-гли-цис
4. асп-гли-цис
5. сер-гли-вал

СРСП №8

**Тема:** Олиго- и полисахариды. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Гомо- и гетерополисахариды: строение, биологическая роль

**Цель:**

Научиться объяснять строение, реакционную способность олиго- и полисахаридов и устанавливать их биологическую роль.

**Задачи ОБУЧЕНИЯ:**

**Обучающийся будет способен:**

1. Уметь писать формулы дисахаридов, определять тип гликозидной связи, предложенные преподавателем.
2. Объяснять свойства дисахаридов в зависимости от их строения.
3. Иметь представление о строении гомо- и гетерополисахаридов и объяснять их биологическую роль.

**Форма выполнения:**

* изучение вопросов темы;
* выполнение типовых заданий;
* консультация с преподавателем;
* обсуждение с преподавателем результатов выполнения заданий.

**Задания по теме:**

1. Подготовить конспект в виде ответов на предлагаемые вопросы.
2. Выполнить задания, предложенные преподавателем.

**раздаточный материал:**

**Задания:**

1. Напишите реакцию образования лактозы, мальтозы и сахарозы. Назовите исходные моносахариды, гликозидную связь.
2. К какому типу дисахаридов относятся: лактоза, мальтоза, сахароза. Какой качественной реакцией это можно подтвердить?
3. В чём сходство и различие сахарозы, мальтозы, лактозы в реакциях: 1) Фелинга; 2) гидролиза?
4. Написать дисахаридный фрагмент амилозы, амилопектина.
5. Напишите схему образования дисахаридного фрагмента хондроитин-6-сульфата.
6. Напишите схему образования дисахаридных фрагментов гиалуроновой кислоты.
7. Напишите схему образования дисахаридных фрагментов гепарина. Какие функции выполняют гепарин в организме?

**Методы и средства обучения:**

Метод - комбинированный:

1) комбинированный опрос (индивидуальная работа студента по решению ситуационных задач, тестовых заданий).

2) проверка домашнего задания.

Средства обучения: учебные таблицы, рисунки по теме, лекция по теме, тестовые задания, ситуационные задачи.

**Хронометраж занятия**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Содержание** | **Методическое обеспечение** | **Время, мин** |
| Вводная часть (организационный момент) |  | 5 |
| Консультация с преподавателем | Силлабус,методическая рекомендация для преподавателей  | 25 |
| Индивидуальная работа студента | Ситуационные задачи(раздаточный материал) | 20 |
| ***Перерыв 10 минут*** |
| Обсуждение с преподавателем результатов выполнения заданий |  | 15 |
| Разбор трудных заданий. | Упражнения,тестовые задания | 10 |
| Письменный опрос. | Тестовые задания | 20 |
| Подведение итогов. |  | 5 |

**Литература:**

**Основная:**

1. Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И. Биоорганическая химия [Текст]: Учебник /.- Изд.5-е, стереотип. - М.: Дрофа, 2006.- с.400-420

**Дополнительная:**

1. Алмабекова, А.А. Сборник заданий в тестовой форме по органической химии. [Текст]: учебное пособие. / А.А. Алмабекова.- Алматы.: Эверо, 2009.- 306 с.

2. Асанбаева, Р.Д. Учебно-методическое пособие биоорганической химии для самостоятельной работы студ-в 1 курса лечебного, педиатр., сан.-гигиенич., стоматол. фак-в [Текст]: Ч.1. / Р.Д. Асанбаева; КазНМУ им. С.Д.Асфендиярова.- Алматы, 2004.- 128с.

**Вспомогательная:**

1. Под ред.проф. Н.А. Тюкавкиной. Биоорганическая химия: руководство к практическим занятиям [Текст]: Учебное пособие.- М.: ГОЭТАР-МЕДИА, 2012.-168 с.

**На английском языке:**

1. Morris Hein, Scott Pattison, Susan Arena. Introduction to General, Organic, and Biochemistry [Text]: Book / 10th Edition.-USA: John Wiley&Sons, Inc, 2012.-1091 p.

**Вопросы:**

1. Сложные углеводы - олигосахариды. Классификация.
2. Восстанавливающие дисахариды (мальтоза, лактоза), их состав, тип связи.
3. Невосстанавливающий дисахарид (сахароза), её состав, тип связи. Почему сахароза не вступает в реакции Троммера, серебряного зеркала?
4. Полисахариды. Гомополисахариды и гетерополисахариды, представители.
5. Крахмал. Состав, структурная единица крахмала. Декстринизация крахмала. Качественная реакция.
6. Строение амилозы, амилопектина.
7. Гликоген. Структурная единица гликогена.
8. Полисахариды соединительной ткани. Схема образования дисахаридного фрагмента гиалуроновой кислоты. Какие функции выполняет гиалуроновая кислота в организме?
9. Схема образования дисахаридного фрагмента хондроитин-4-сульфата, хонроитин-6-сульфата. Биологическая роль хондроитинсульфатов.
10. Схема образования гепарина. Значение гепарина.

Тесты:

1. К моносахаридам относятся:

1) рибоза

2) сахароза

3) фруктоза

4) галактоза

5) крахмал

1. К дисахаридам относятся:

1) сахароза

2) галактоза

3) мальтоза

4) дезоксирибоза

5) амилоза

1. При гидролизе мальтозы образуется:

1) глюкоза и галактоза

2) глюкоза и манноза

3) галактоза и фруктоза

4) 2 молекулы глюкозы

5) глюкоза и фруктоза

1. При гидролизе лактозы образуется:

1) глюкоза и галактоза

2) глюкоза и манноза

3) 2 молекулы глюкозы

4) галактоза и фруктоза

5) глюкоза и фруктоза

1. При гидролизе сахарозы образуются:

1) глюкоза, галактоза

2) 2 молекулы глюкозы

3) глюкоза и фруктоза

4) галактоза, манноза

5) глюкоза, манноза

1. Из названных соединений выберите дисахарид:

1) целлобиоза

2) амилопектин

3) гликоген

4) амилоза

5) гиалуроновая кислота

1. При окислении D-глюкозы слабым окислителем образуется:

1) глюконовая кислота

2) глутаровая кислота

3) глюкуроновая кислота

4) глюкаровая кислота

5) гиалуроновая кислота

1. В результате сильного окисления D-глюкозы образуется:

1) глюкаровая кислота

2) глюконовая кислота

3) глюкуроновая кислота

4) гиалуроновая кислота

5) гликозид

1. Какая связь между моносахаридами в лактозе?

1) α-1,4-гликозидная

2) β-1,4-гликозидная

3) β-1,3-гликозидная

4) α-1,6-гликозидная

5) α-1,2-гликозидная

1. Какая связь между моносахаридами в сахарозе?

1) α-1,4-гликозидная

2) β-1,4-гликозидная

3) β-1,3-гликозидная

4) α-1,6-гликозидная

5) α-1,2-гликозидная

СРСП №9

**Тема:**Строение гема, нуклеозидов, нуклеотидов. Первичная структура нуклеиновых кислот.

**Цель:**

1. Формировать знания о принципах общей схемы построения и значении нуклеозидов, нуклеотидов и нуклеиновых кислот.

2. Формироватьзнанияо структурной организации ДНК и РНК.

**Задачи обучения:**

**Обучающийся будет способен:**

1. Изображать схему построениянуклеозидов и нуклеотидов, предложенные преподавателем.
2. Воспроизводить строение гема.
3. Объяснить роль нуклеиновых кислот в живом организме.

**Форма выполнения:**

* изучение вопросов темы;
* выполнение типовых заданий;
* консультация с преподавателем;
* обсуждение с преподавателем результатов выполнения заданий.

**Задания по теме:**

1. Подготовить конспект в виде ответов на предлагаемые вопросы.
2. Выполнить задания, предложенные преподавателем.

**раздаточный материал:**

**Задания:**

1. Напишите реакции образования дезоксицитидиловой (дЦМФ) и гуаниловой (ГМФ) кислот.
2. Напишите реакции образования тимидин-5′-монофосфата (ТМФ), тимидин-5′-дифосфата (ТДФ), тимидин-5′-трифосфата (ТТФ). Их значение.
3. Напишите реакцию образования циклической УМФ (уридин-3′, 5–циклофосфат).
4. Как соединяются мононуклеотиды в полинуклеотидной цепи? Покажите на примере соединения АМФ (аденозин-5′-монофосфата) с ЦМФ (цитидин-5′-монофосфата).

**Методы и средства обучения:**

Метод - комбинированный:

1) комбинированный опрос (индивидуальная работа студента по решению ситуационных задач, тестовых заданий).

2) проверка домашнего задания.

Средства обучения: учебные таблицы, рисунки по теме, лекция по теме, тестовые задания, ситуационные задачи.

**Хронометраж занятия**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Содержание** | **Методическое обеспечение** | **Время, мин** |
| Вводная часть (организационный момент) |  | 5 |
| Консультация с преподавателем | Силлабус,методическая рекомендация для преподавателей  | 25 |
| Индивидуальная работа студента | Ситуационные задачи(раздаточный материал) | 20 |
| ***Перерыв 10 минут*** |
| Обсуждение с преподавателем результатов выполнения заданий |  | 15 |
| Разбор трудных заданий. | Упражнения,тестовые задания | 10 |
| Письменный опрос. | Тестовые задания | 20 |
| Подведение итогов. |  | 5 |

**Литература:**

**Основная:**

1. Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И. Биоорганическая химия [Текст]: Учебник /.- Изд.5-е, стереотип. - М.: Дрофа, 2006.- с.420-443

**Дополнительная:**

1. Алмабекова, А.А. Сборник заданий в тестовой форме по органической химии. [Текст]: учебное пособие. / А.А. Алмабекова.- Алматы.: Эверо, 2009.- 306 с.

2. Асанбаева, Р.Д. Учебно-методическое пособие биоорганической химии для самостоятельной работы студ-в 1 курса лечебного, педиатр., сан.-гигиенич., стоматол. фак-в [Текст]: Ч.1. / Р.Д. Асанбаева; КазНМУ им. С.Д.Асфендиярова.- Алматы, 2004.- 128с.

**Вспомогательная:**

1. Под ред.проф. Н.А. Тюкавкиной. Биоорганическая химия: руководство к практическим занятиям [Текст]: Учебное пособие.- М.: ГОЭТАР-МЕДИА, 2012.-168 с.

**На английском языке:**

1. Morris Hein, Scott Pattison, Susan Arena. Introduction to General, Organic, and Biochemistry [Text]: Book / 10th Edition.-USA: John Wiley&Sons, Inc, 2012.-1091 p.

**Вопросы:**

1. Понятие о строении порфина, гема.
2. Нуклеозиды. Характер связи нуклеинового основания с углеводным остатком. Гидролиз нуклеозидов.
3. Нуклеотиды. Строение нуклеозидмонофосфатов, -дифосфатов, -трифосфатов. Номенклатура. Макроэргические связи. Значение.
4. Отношение нуклеотидов к гидролизу. Кислотный и щелочной гидролиз. Назовите продукты реакции гидролиза.
5. Циклические формы нуклеотидов. Циклическая АМФ, ГМФ, значение.
6. Нуклеиновые кислоты. Общая схема строения. Виды нуклеиновых кислот. Значение. Рибонуклеиновые (РНК) и дезоксирибонуклеиновые (ДНК) кислоты. Особенности состава. Характер связи между нуклеотидными остатками в полинуклеотидной цепи. Понятие о первичной структуре нуклеиновых кислот: РНК, ДНК.

**Тесты:**

1. Относятся к алкалоидам:

1) кофеин

2) ксантин

3) хинолин

4) пиридин

5) никотин

2. Производные пиримидина:

1) пиррол

2) пиридин

3) тимин

4) пирролидин

5) цитозин

3. Производныепурина:

1) гуанин

2) ксантин

3) никотин

4) мочевая кислота

5) тимин

4. В состав нуклеозида гуанин входит в таутомерной форме:

1) кетонной

2) енольной

3) лактамной

4) лактимной

5) цикло

5. Какая связь образуется при фосфорилировании ГДФ (гуанозин-5/
дифосфат)?

1) ангидридная

2) сложно-эфирная

3) амидная

4) N-гликозидная

5) O-гликозидная

# 6. Кофермент HAD+ является производным:

1) пиперидина

2) пиридазина

3) никотинамида

4) аденина

5) тимидина

7. Мономерами нуклеиновых кислот являются:

1) нуклеозиды

2) нуклеотиды

3) нуклеиновые основания

4) нуклеозидциклофосфаты

5) нуклеозидполифосфаты

8. Мономером РНК является:

1) цитидинмонофосфат

2) урацил

3) аденозин

4) дезоксигуанозинмонофосфорная кислота

5) тимидинмонофосфат

9. Укажите продукт реакции: β-метилпиридин +[O] →

1) пиридин-2-карбоновая кислота

2) N-метилпиридин гидроксид

3) β-гидроксипиридин

4) никотиновая кислота

5) изоникотиновая кислота

10. Мономером ДНК является:

1) уридин

2) цитидинмонофосфат (ЦМФ)

3) тимидинмонофосфат (ТМФ)

4) аденозин

5) дезоксиаденозин

СРСП №10

**Тема:Рубежный контроль№2.**

**Цель**:

1. Контроль освоения теоретических знанийи практических навыков по основным вопросам органической химии.
2. Формировать развитие коммуникативных навыков, путем введения новых терминов и понятий и вовлечения студентов в собеседование с преподавателем.
3. Формировать поведенческие умения при устной и письменной форме сдачи рубежного контроля.

**Задачи обучения:**

**Обучающийся будет способен:**

1. Показать глубину усвоения теоретического материала по органической химии.
2. Уметь использовать качественные реакции на основные группыорганических соединений (гомо- и гетерофункциональные производные углеводородов, аминокислоты, пептиды, белки).
3. Самостоятельно изучать профессиональную литературу и искать информацию в Интернете.

**Методы и средства обучения:**

Метод - комбинированный (письменный опрос, устный опрос - собеседование с преподавателем).

Средства обучения: билеты или тестовые заданиярубежного контроля.

**Задания по теме:**

Подготовиться к контрольной работе.

**раздаточный материал:**

**Основные вопросы темы**

1. Основы строения и реакционной способности органических соединений.
2. Радикальные и электрофильные реакции углеводородов.
3. Окисление и восстановление органических соединений.
4. Нуклеофильное замещение у насыщенного атома углерода.
5. Нуклеофильные реакции карбонильных соединений.
6. Гетерофункциональные соединения, участвующие в процессах жизнедеятельности.
7. Моносахариды. Дисахариды. Полисахариды. Химические свойства.
8. Омыляемые, неомыляемые липиды.
9. Биологически важные гетероциклические соединения. Нуклеозиды, нуклеотиды, нуклеиновые кислоты.
10. Особенности физико-химических свойств растворов биополимеров

**Методы обучения и преподавания:**

Письменный и устный опрос.

**Рекомендуемая литература:**

**Основная:**

1. Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И. Биоорганическая химия [Текст]: Учебник /.- Изд.5-е, стереотип. - М.: Дрофа, 2006.- 542 с.

**Дополнительная:**

1. Алмабекова, А.А. Сборник заданий в тестовой форме по органической химии. [Текст]: учебное пособие. / А.А. Алмабекова.- Алматы.: Эверо, 2009.- 306 с.

2. Асанбаева, Р.Д. Учебно-методическое пособие биоорганической химии для самостоятельной работы студ-в 1 курса лечебного, педиатр., сан.-гигиенич., стоматол. фак-в [Текст]: Ч.1. / Р.Д. Асанбаева; КазНМУ им. С.Д.Асфендиярова.- Алматы, 2004.- 128с.

**Вспомогательная:**

1. Под ред.проф. Н.А. Тюкавкиной. Биоорганическая химия: руководство к практическим занятиям [Текст]: Учебное пособие.- М.: ГОЭТАР-МЕДИА, 2012.-168 с.

**На английском языке:**

1. Morris Hein, Scott Pattison, Susan Arena. Introduction to General, Organic, and Biochemistry [Text]: Book / 10th Edition.-USA: John Wiley&Sons, Inc, 2012.-1091 p.

**Контроль:**

Методы оценки компетенций на данном занятии включают:

Оценку компетенции «Знания»: проводится по ответам на вопросы рубежного контроля при устном опросе (собеседование с преподавателем), письменном опросе (билеты).

Оценку компетенции «Коммуникативные навыки»: проводится по умению студентов излагать свою точку зрения при собеседовании, по умению корректно отвечать и ставить вопросы.

**Контроль:**

**Вопросы:**

1. Классификационные признаки органических соединений: строение углеродного скелета и природа функциональной группы.
2. Структурная формула, структурные изомеры. Органические радикалы.
3. Основные правила составления названий по номенклатуре для органических соединений
4. Функциональная группа. Классификация и номенклатура функциональных производных углеводородов: спиртов, фенолов, тиолов, аминов.
5. Электроотрицательность атомов.
6. Сопряжённые π,π и р,π системы с открытой и замкнутой цепью сопряжения.
7. Индуктивный и мезомерный электронные эффекты.
8. Типы органических реакций: 1) замещение; 2) присоединение; 3) отщепление; 4) перегруппировка; 5) окисление и восстановление.
9. Механизмы реакций: 1) радикальный; 2) ионный: электрофильный, нуклеофильный. Понятие – субстрат, реагент, реакционный центр. Типы реагентов: радикальные, электрофильные, нуклеофильные.
10. Реакции радикального замещения, характерные для предельных углеводородов (реакция галогенирования). Пероксидное окисление углеводородов.
11. Реакции электрофильного присоединения, характерные для непредельных углеводородов (реакции галогенирования, гидрогалогенирования, гидратации). Влияние электронодонорных и электроноакцепторных заместителей на реакции электрофильного присоединения. Правило Марковникова.
12. Реакции электрофильного замещения, характерные для ароматических углеводородов (реакции нитрования, сульфирования, ацилирования). Влияние электронодонорных и электроноакцепторных заместителей на реакционную способность аренов в реакциях электрофильного замещения.
13. Кислотно-основные свойства спиртов, фенолов, тиолов, аминов и кислот.
14. Реакции окисления
* первичных и вторичных спиртов;
* двухатомных фенолов;
* мягкое окисление тиолов;
* окисление альдегидов гидроксидами серебра и меди (II).
1. Реакции восстановления альдегидов и кетонов.
2. Качественные реакции на многоатомные спирты, фенолы.
3. Реакции алкилирования, ацилирования и дезаминирования аминов.
4. Реакции, характерные для альдегидов и кетонов (с водой, спиртами, тиолами).
5. Образование простых эфиров, сложных эфиров с органическими и неорганическими кислотами, амидов.
6. Реакции альдольного присоединения. Биологическое значение этой реакции.
7. Свойства дикарбоновых кислот: реакции декарбоксилирования и образования циклических ангидридов.
8. Аминоспирты: этаноламин, холин, ацетилхолин. Понятие о биогенных аминах. Дофамин, норадреналин, адреналин, их биологическое значение как гормонов и нейромедиаторов.
9. Гидроксикислоты: гликолевая, молочная, яблочная, винная и лимонная кислоты.
10. Альдегидо - и кетокислоты: глиоксиловая, пировиноградная, ацетоуксусная, щавелевоуксусная, α- кетоглутаровая кислоты - важнейшие метаболиты.
11. Реакции α-, β-, γ – гидроксикислот за счёт карбоксильной группы: 1) образование солей; 2) образование сложных эфиров; 3) образование амидов; 4) декарбоксилирование.
12. Реакции α-, β-, γ - гидроксикислот за счёт гидроксильной группы: 1) образование солей, окисление; 2) образование простых и сложных эфиров; 3) образование О-ацильных производных.
13. Химические свойства оксокислот за счет карбонильной группы: реакция восстановления.
14. Кето-енольная таутомерия на примере ацетоуксусного эфира.
15. Гетерофункциональные органические соединения бензольного ряда. Салициловая кислота и ее производные. П-аминобензойная кислота.
16. Биополимеры живого организма. Роль белков в организме человека. Строение белковых молекул.
17. Ограниченное и неограниченное набухание. Степень набухания и факторы, влияющие на нее.
18. Факторы, нарушающие устойчивость растворов биополимеров: денатурация, тиксотропия, синерезис, высаливание, коацервация. Медико-биологическое значение студней, процессов тиксотропии и синерезиса.
19. Денатурация белков. Процессы, сопровождающие денатурацию; физические и химические факторы, вызывающие денатурацию; значение процесса денатурации для физиологии и медицинской практики.
20. Онкотическое давление крови и его биологическое значение. Особенности расчета осмотического давления растворов биополимеров. Уравнение Галлера.
21. Вязкость растворов ВМС. Уравнение Марка-Куна-Хаувинка. Вязкость крови и других биологических жидкостей. Понятие о биореологии.
22. Белки – полиамфолиты. Изоэлектрическая точка белка и методы ее определения. При каких значениях рН белок ведет себя как сопряженное основание и сопряженная кислота? Электрофорез, как метод разделения белков и пептидов. Как можно определить заряд белковой молекулы?
23. Качественные реакции белков: ксантопротеиновая, нингидринная, биуретовая.
24. Классификация α-аминокислот по химической природе радикала. Классификация α-аминокислот с учетом общего числа карбоксильных и аминогрупп в молекуле α-аминокислоты.
25. Заменимые и незаменимые (валин, лейцин, изолейцин, метионин, треонин, фенилаланин, триптофан, лизин) аминокислоты.Условно заменимые аминокислоты (гистидин и аргинин).
26. Химические свойства аминокислот как бифункциональных соединений.

Реакции -СООН группы:

а) образование амидов на примере аспарагиновой, глутаминовой кислот.

б) декарбоксилирование триптофана и гистидина.

1. Реакции -SH группы:

а) мягкое окисление цистеина. Биологическая роль данной реакции.

б) жёсткое окисление цистеина с последующим декарбоксилированием.

Обратить внимание студентов на реакции декарбоксилирования, приводящие к образованию биогенных аминов; на реакции образования дисульфидной связи.

1. Реакции -NH2группы:

а) дезаминирование (неокислительное, окислительное, гидроксилирование).

б) образование соли с НСI на примере метиламина, аланина.

1. Реакции -ОН группы:

а) окисление;

б) образование сложных эфиров.

1. Специфические реакции α- аминокислот:

а) образование биполярного иона;

б) образование пептидов. Номенклатура. Электронное и пространственное строение пептидной группы.

1. Написать трипептид глутатион. Значение.
2. Кислотный и щелочной гидролиз пептидов.
3. Углеводы, классификация, значение.
4. Моносахариды. Классификация по характеру функциональных групп (альдозы, кетозы) и числу атомов углерода (пентозы, гексозы).
5. Стереоизомерия углеводов. Энантиомеры. Диастереомеры. Эпимеры. α, β- аномеры. Рацемат.
6. Глюкоза, галактоза, манноза, фруктоза, рибоза, дезоксирибоза, ксилоза. Формулы Фишера. Циклооксотаутомерия. α- и β- аномеры. Формулы Хеуорса. Гликозидный гидроксил.
7. Образование и свойства α- и β-гликозидов.
8. Окисление моносахаридов: оновые, аровые, уроновые кислоты. Декарбоксилирование уроновых кислот.
9. Качественные реакции, основанные на реакциях окисления: реакция серебряного зеркала (Толленса), с гидроксидом меди (II) (Троммера) и реактивом Фелинга.
10. Восстановление моносахаридов: маннит, сорбит, дульцит, ксилит.
11. Реакции за счёт гидроксильных групп: образование сахарата меди, сложных эфиров моносахаридов с органическими и минеральными (Н2SО4, Н3РО4) кислотами.
12. Аминосахара: глюкозамин, галактозамин. Образование О- и N-ацильных производных.
13. Сложные углеводы - олигосахариды. Классификация.
14. Восстанавливающие дисахариды (мальтоза, лактоза), их состав, тип связи.
15. Невосстанавливающий дисахарид (сахароза), её состав, тип связи. Почему сахароза не вступает в реакции Троммера, серебряного зеркала?
16. Полисахариды. Гомополисахариды и гетерополисахариды, представители.
17. Крахмал. Состав, структурная единица крахмала. Декстринизация крахмала. Качественная реакция.
18. Строение амилозы, амилопектина.
19. Гликоген. Структурная единица гликогена.
20. Полисахариды соединительной ткани. Схема образования дисахаридного фрагмента гиалуроновой кислоты. Какие функции выполняет гиалуроновая кислота в организме?
21. Схема образования дисахаридного фрагмента хондроитин-4-сульфата, хонроитин-6-сульфата. Биологическая роль хондроитинсульфатов.
22. Схема образования гепарина. Значение гепарина.
23. Гетероциклы. Классификация.Пяти-, шестичленные гетероциклы: пиррол, фуран, тиофен, имидидозол, пиразол, пиридин, пиримидин. Критерии ароматичности.
24. Кислотно-основный характер пиррола, пиридина.
25. Реакция восстановления пиррола и пиридина.
26. Реакции электрофильного замещения пиррола, пиридина.
27. Пиримидиновые основания: урацил, тимин, цитозин. Строение. Лактим-лактамная таутомерия.
28. Алкалоиды. Никотин. Кофеин. Химическая природа и значение
29. Никотиновая кислота и её амид (витамин В3) как структурная единица коферментов НАД+ и НАДФ. Значение.Понятие о переносе гидрид-иона и действии системы НАД+ - НАДН.
30. Конденсированные гетероциклы: пурин. Строение.
31. Гидроксипроизводные пурина: а) гипоксантин и ксантин, лактим-лактамные таутомерные формы; б)мочевая кислота. Строение.Кислая и средняя соли мочевой кислоты. Таутомерия.
32. Аминопроизводные пурина: аденин, гуанин. Лактим-лактамная таутомерия. Превращение их в мочевую кислоту.
33. Понятие о строении порфина, гема.
34. Нуклеозиды. Характер связи нуклеинового основания с углеводным остатком. Гидролиз нуклеозидов.
35. Нуклеотиды. Строение нуклеозидмонофосфатов, -дифосфатов, -трифосфатов. Номенклатура. Макроэргические связи. Значение.
36. Отношение нуклеотидов к гидролизу. Кислотный и щелочной гидролиз. Назовите продукты реакции гидролиза.
37. Циклические формы нуклеотидов. Циклическая АМФ, ГМФ, значение.
38. Нуклеиновые кислоты. Общая схема строения. Виды нуклеиновых кислот. Значение. Рибонуклеиновые (РНК) и дезоксирибонуклеиновые (ДНК) кислоты. Особенности состава. Характер связи между нуклеотидными остатками в полинуклеотидной цепи. Понятие о первичной структуре нуклеиновых кислот: РНК, ДНК.
39. Липиды, классификация.
40. Основные высшие жирные кислоты, входящие в состав природных липидов. Незаменимые высшие жирные кислоты (НВЖК) – витамины группы «F».
41. Триацилглицерины. Простые и смешанные жиры. Твердые и жидкие жиры. Йодное число – как мера ненасыщенности жира.
42. Фосфолипиды. Аминоспирты, входящие в структуру фосфоглицеридов и генетическая связь между ними.
43. Строение фосфоглицеридов. Фосфатидная кислота. Фосфатидилсерины, фосфатидилэтаноламины, фосфатидилхолины. Бифильность этих соединений.
44. Химические свойства омыляемых липидов: гидролиз (омыление), окисление, гидрирование, реакции присоединения йода и брома.
45. Стерины: холестерин, эргостерин. Распространение в природе. Биологическая роль.
46. Образование холестеридов, эргостеридов с высшими жирными кислотами.
47. Образование витаминов Д2 и Д3. Значение.
48. Желчные кислоты. Холевая кислота. Дезоксихолевая кислота. Парные желчные кислоты: гликохолевая, таурохолевая кислоты.

методические рекомендации

для самостоятельной работы студентов

По дисциплине - химия, Him 1111

для специальности - 5В130100 - «Общая медицина»

Кафедра - химии

Составители:

|  |  |
| --- | --- |
| Неорганическая химия: | доцент, к.х.н. Нечепуренко Е.В.  |
| Органическая химия: | доцент, к.х.н. Алмабекова А.А. |

Алматы, 2015 г.

Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов разработаны в соответствии с Рабочей программой.

Обсуждены и утверждены на заседании кафедры химии от «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2015 г., протокол №\_\_.

Заведующий кафедрой, профессор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Алиев Н.У.

СРС №1

**Тема:**Природа химической связи. Комплексные соединения. Медико-биологическая роль комплексных соединений

**Цели:**

* сформировать понятие о строении комплексных соединений;
* научить описывать строение комплексного соединения на основании теории Вернера;
* обосновать применение комплексных соединений в медицине;
* развивать у студентов мотивацию изучения химии посредством рассмотрения строения комплексных соединений железа, кобальта и др. в организме человека;
* совершенствовать навыки самостоятельной работы с информацией.

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ СТУДЕНТОВ:**

1. Изучить материал рассматриваемой темы по перечисленным выше вопросам с использованием различных источников информации (можно использовать литературу, указанную ниже).
2. Выполнить задания разного типа по указанию преподавателя.

**Форма выполнения:**

* + самостоятельное изучение учебного материала;
	+ выполнение заданий по указанию преподавателя.

**Критерии выполнения:**

***Требования к выполнению задания:***

* количество заданий для выполнения определяет преподаватель индивидуально для каждого студента;
* задания оформляются в тетради для СРС;
* выполненное задание должно содержать запись данных, полную запись поэтапного выполнения задания с необходимыми пояснениями и комментариями.

**Критерии оценок:**

***Критерии получения максимального балла за выполнение СРС:***

* сдача задания по СРС согласно графику;
* составление конспекта;
* выполнение задания - правильное выполнение и соответствующее оформление, умение объяснить строение комплексного соединения, ответить на вопросы преподавателя, способность выполнить аналогичное задание;
* защита СРС путем выполнения тестированного контроля (картированного контроля), способность ответить на вопросы преподавателя по изученной теме СРС.

***Критерии получения максимального балла за выполнение задания:***

* правильно выполнены все задания;
* запись полная, правильная, изложена в необходимой логической последовательности;
* студент поясняет каждое действие, сущность процессов первичной и вторичной диссоциации, физический смысл константы нестойкости комплексного иона;
* студент знает основные понятия темы, способен охарактеризовать биологическую роль комплексных соединений организма и применение в медицине комплексных соединений;
* студент умело использует знания, полученные при изучении других тем, а также других дисциплин;
* быстро и правильно отвечает на вопросы преподавателя по теме.

**Сроки сдачи:** Третье занятие

**Литература:**

**Основная:**

1. Веренцова Л.Г., Нечепуренко Е.В. Неорганическая, физическая и коллоидная химия. [Текст]: Учеб.пос./ Алматы: Эверо, 2009.- с.86-103

**Дополнительная:**

1. Веренцова Л.Г., Нечепуренко Е.В. Неорганическая, физическая и коллоидная химия [Текст]:: Проверочные тесты / КазНМУ им.Асфендиярова.- Алматы: Эверо, 2009. -222 с.

2. Веренцова Л.Г., Нечепуренко Е.В. Неорганическая, физическая и коллоидная химия [Текст]:: Сборник задач и упражнений / КазНМУ им.Асфендиярова.- Алматы: Эверо, 2013.-304 с.

3. Равич-Щербо, Новиков М.И. Физическая и коллоидная химия [Текст] /.- Изд.3-е, испр. и доп.- М., 2001.- 255с.

**Вспомогательная:**

1. Ленский А.С. Введение в бионеорганическую и биозизическую химию [Текст] /.-М: Высшая школа, 1989,-255 с.

**На английском языке:**

1. Morris Hein, Scott Pattison, Susan Arena. Introduction to General, Organic, and Biochemistry [Text]: Book / 10th Edition.-USA: John Wiley&Sons, Inc, 2012.-1091 p.

**КОНТРОЛЬ**

**Оцениваемые компетенции:**

1. Саморазвитие.

**Методы контроля:**

1. Проверка выполнения заданий;

2. Выполнение тестовых заданий

**Контрольные вопросы**

1. Какими особенностями строения электронной оболочки должны обладать атомы комплексообразователей?
2. На конкретных примерах поясните обменный и донорно-акцепторный механизмы возникновения ковалентной связи. Охарактеризуйте свойства ковалентной связи. Водородная связь. Межмолекулярная и внутримолекулярная водородная связь.
3. Особенности химической связи в комплексных соединениях. Рассмотрите механизм образования донорно-акцепторной связи на примере катиона аммония.
4. Сформулируйте основные положения координационной теории Вернера.
5. Что такое комплексное соединение? Атомы и ионы каких элементов могут выполнять роль комплексообразователей? Почему? Координационное число комплексообразователя.
6. Что такое лиганды? Каковы особенности электронного строения ионов и молекул, выполняющих роль лигандов? Что такое дентнантность лиганда? Из чего состоит внутренняя сфера комплексного соединения? Как рассчитать заряд внутренней сферы?
7. Как классифицируются комплексные ионы? Какие виды изомерии встречаются в комплексных соединениях? Рассмотрите на конкретных примерах.
8. Сформулируйте основные принципы номенклатуры комплексных соединений.
9. Диссоциация комплексной частицы. Константы нестойкости и устойчивости. Какие факторы влияют на состав и прочность комплексных соединений?
10. Что такое хелаты? Применение хелатов в медицине. Чем объясняется токсичность солей тяжелых металлов? Какие соединения используются в качестве антидотов при отравлениях солями тяжелых металлов?
11. Охарактеризуйте особенности строения металлоферментов и других биокомплексов (гемоглобин, хлорофилл и др.).

**Тесты**

Веренцова Л.Г., Нечепуренко Е.В. Неорганическая, физическая и коллоидная химия: учебное пособие - Алматы: «Эверо», 2009.- С. 98-103.

СРС №2

**Тема:**Медико-биологическое значение s-, p-, d- элементов и их соединений

**Цели:**

* сформировать понятие о биогенных элементах и их классификации;
* научить описывать строение электронной оболочки атомов и ионов биогенных элементов;
* сформировать знания о биологической роли биогенных s-, p-, d-элементов;
* развивать у студентов мотивацию изучения химии посредством рассмотрения биологической роли биогенных элементов и использования их соединений в медицинской практике;
* совершенствовать навыки самостоятельной работы с информацией.

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ СТУДЕНТОВ:**

1. Изучить материал рассматриваемой темы по перечисленным выше вопросам с использованием различных источников информации (можно использовать литературу, указанную ниже).
2. По указанию преподавателя выполнить задание или написать реферат (составить презентацию). Выбор задания зависит от уровня подготовки студента.

***Задание:***

Написать электронные формулы (по указанию преподавателя):

а) атомов биогенных элементов: натрий, калий, магний, кальций, селен, хлор, фтор, бром, иод, железо, кобальт, цинк, медь, молибден, марганец, хром, никель;

б) ионов биогенных элементов: Na+, K+, Mg2+, Ca2+, Se2+, Cl-, F-, Br-, I-, Fe2+, Co2+, Zn2+, Cu2+, Mo2+, Mn2+, Ni2+.

Составить краткую характеристику указанного преподавателем биогенного элемента по следующему плану:

* топография элемента;
* биологическая роль элемента;
* нарушения деятельности организма, вызываемые избытком и недостатком элемента;
* применение в медицине его соединений.

***Примерные варианты тем рефератов:***

* Биологическая роль элементов–органогенов и их соединений в растительном и животном мире.
* «Металлы жизни» и роль их соединений в живом организме.
* Эндемические заболевания: причины, проявление и методы профилактики.
* Неполноценное питание как причина заболеваний.
* Человек и биосфера. Влияние технического прогресса на здоровье человека.
* Биологическая роль s-элементов и применение в медицине их соединений.
* Биологическая роль р-элементов и применение в медицине их соединений.
* Биологическая роль d-элементов и применение в медицине их соединений.

**Форма выполнения:**

* + самостоятельное изучение учебного материала;
	+ написание реферата (составление презентации) на тему, указанную преподавателем.

**Критерии выполнения:**

***Требования к выполнению задания:***

* количество заданий для выполнения определяет преподаватель индивидуально для каждого студента;
* задания оформляются в тетради для СРС;
* выполненное задание должно содержать запись данных, полную записьпоэтапного выполнения задания с необходимыми пояснениями и комментариями.

***Требования к оформлению и выполнению реферата:***

* объем реферата должен быть в пределах 4-5 печатных страниц (приложения к работе не входят в объем реферата);
* при разработке реферата рекомендуется использование 8-10 различных источников;
* реферат должен быть выполнен грамотно, с соблюдением культуры изложения;
* по ходу изложения текста должны иметься ссылки на используемую литературу;
* необходимо правильно оформить библиографию;

 *Структура реферата:*

* **титульный лист,**
* **оглавление** (последовательное изложение разделов реферата с указанием страницы, с которой он начинается**),**
* **введение** (формулирование сути исследуемой проблемы, определение актуальности, цели и задач реферата),
* **основную часть** (каждый раздел этой части реферата доказательно раскрывает отдельную проблему или одну из ее сторон, является логическим продолжением предыдущего; в этой части могут быть приведены таблицы, схемы, графики, рисунки и пр.),
* **заключение** (подводятся итоги или дается обобщенный вывод по теме реферата, предлагаются рекомендации),
* **список литературы**.

**Критерии оценок:**

***Критерии получения максимального балла за выполнение СРС:***

* сдача задания по СРС согласно графику;
* выполнение задания - правильное выполнение и соответствующее оформление, умение ответить на вопросы преподавателя, способность выполнить аналогичное задание;
* защита СРС путем выполнения тестированного контроля (картированного контроля), способность ответить на вопросы преподавателя по изученной теме СРС.

***Критерии получения максимального балла за выполнение задания:***

* правильно выполнены все задания;
* запись полная, правильная, изложена в необходимой логической последовательности;
* студент знает основные понятия темы, способен охарактеризовать биологическую роль биогенных элементов и применение в медицине их соединений;
* студент умело использует знания, полученные при изучении других тем, а также других дисциплин;
* быстро и правильно отвечает на вопросы преподавателя по теме.

***Критерии получения максимального балла за написание реферата:***

* сдача задания по СРС согласно графику;
* написание реферата, оформление его в соответствии с установленными требованиями, его защита;
* выполнение тестированного контроля (картированного контроля), способность ответить на вопросы преподавателя по изученной теме СРС

***Критерии получения максимального балла за выполнение реферата:***

* содержание реферата полностью соответствует теме и поставленным задачам;
* тема полностью раскрыта, использованы современные источники литературы в достаточном количестве;
* материал обобщен, сделаны четкие и ясные выводы;
* графики и иллюстрации информативны, хорошего качества;
* оформление реферата полностью соответствует предъявляемым требованиям;
* студент свободно ориентируется в материале темы; обоснованно отвечает на поставленные вопросы.

**Сроки сдачи: пятое занятие**

**Литература:**

**Основная:**

1. Веренцова Л.Г., Нечепуренко Е.В. Неорганическая, физическая и коллоидная химия. [Текст]: Учеб.пос./ Алматы: Эверо, 2009.- с.104-130

**Дополнительная:**

1. Веренцова Л.Г., Нечепуренко Е.В. Неорганическая, физическая и коллоидная химия [Текст]:: Проверочные тесты / КазНМУ им.Асфендиярова.- Алматы: Эверо, 2009. -222 с.

2. Веренцова Л.Г., Нечепуренко Е.В. Неорганическая, физическая и коллоидная химия [Текст]:: Сборник задач и упражнений / КазНМУ им.Асфендиярова.- Алматы: Эверо, 2013.-304 с.

3. Равич-Щербо, Новиков М.И. Физическая и коллоидная химия [Текст] /.- Изд.3-е, испр. и доп.- М., 2001.- 255с.

**Вспомогательная:**

1. Ленский А.С. Введение в бионеорганическую и биозизическую химию [Текст] /.-М: Высшая школа, 1989,-255 с.

**На английском языке:**

1. Morris Hein, Scott Pattison, Susan Arena. Introduction to General, Organic, and Biochemistry [Text]: Book / 10th Edition.-USA: John Wiley&Sons, Inc, 2012.-1091 p.

**КОНТРОЛЬ**

**Оцениваемые компетенции:**

1. Саморазвитие.

**Методы контроля:**

1. Проверка выполнения заданий или защита реферата;
2. Выполнение тестовых заданий (Веренцова Л.Г., Нечепуренко Е.В. Неорганическая, физическая и коллоидная химия (проверочные тесты) - Алматы: «Эверо», 2009.- С.115-134.)

**Контрольные вопросы**

1. Какие элементы называются биогенными? Какие элементы относятся к макроэлементам? К микроэлементам?Какие элементы называют органогенами? Перечислите их. Какова их биологическая роль?Перечислите металлы жизни.
2. Покажите строение электронной оболочки атома на примере атомов биогенных элементов.Приведите примеры биологической роли s-, p-, d-элементов.Какие соединения s- и p-элементов, применяемые в медицинской практике, вам известны?
3. Топография элементов по органам, тканям и биожидкостям организма. Дайте определения понятиям синергизм и антагонизм элементов. Назовите основные внутриклеточные и внеклеточные ионы.Какие биогенные элементы входят в состав ферментов?
4. Почему ион стронция является антагонистом иона кальция? Как влияет радиоактивный изотоп стронция-90 на организм человека?
5. Охарактеризуйте биологическую роль ионов галогенов. Какие заболевания вызывает их недостаток и избыток? Биологическая роль фтора, хлора, брома, йода. Применение в медицине их соединений.
6. Биологическая роль кальция. Заболевания, его недостатком и избытком.
7. Какие ионы обуславливают осмотическое давление крови? Какие элементы составляют основу костной ткани?
8. Биологическая роль железа. Как проявляется влияние избытка и недостатка этого элемента?
9. Охарактеризуйте биологическую роль ионов цинка. Какие заболевания вызываются их недостатком?
10. Каким образом можно восполнить недостаток в организме ионов кальция (иода, железа)?
11. Какие соединения биогенных элементов используются в качестве плазмозаменяющих, регидрирующих, антисептических, слабительных средств? Приведите примеры неорганических соединений, используемых в качестве дезинфицирующих средств?

**Тесты**

Веренцова Л.Г., Нечепуренко Е.В. Неорганическая, физическая и коллоидная химия: учебное пособие - Алматы: «Эверо», 2009.- С. 124-129.

**СРС №3**

**ТЕМА:** Классификация, изомерия и номенклатура органических соединений. Реакционная способность углеводородов.

**ЦЕЛЬ**:

* Обобщить и систематизировать знания студентов об углеводородах.
* Формировать у студентов знания о классификации, изомерии, номенклатуре, реакционной способности углеводородов.
* Формировать навыки составления названий органических соединений по номенклатуре ИЮПАК и навыки решения уравнений химических реакций.
* Стимулировать познавательную активность студентов, реализуя межпредметные связи курсов химии, биологии, биохимии, экологии.

**задачи обучения:**

**Обучающийся будет способен:**

* Устанавливать по структурной формуле и функциональным группам в молекуле принадлежность к определенному классу органических соединений.
* Сопоставлять реакционную способность углеводородов.
* Составлять название органического соединения по номенклатуре ИЮПАК и, наоборот, по названию составлять структурную формулу.
* Самостоятельно уметь разбирать структурные и пространственные изомеры органических соединений.
* Перерабатывать большие объемы информации и выделять главное.
* Развить способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения.

**Задания по теме:**

1. Изучить материал, рассматриваемой темы по вопросам:
2. Классификационные признаки органических соединений: строение углеродного скелета и природа функциональной группы.
3. Структурная формула, структурные изомеры. Органические радикалы.
4. Основные правила составления названий по номенклатуре для органических соединений
5. Функциональная группа. Классификация и номенклатура функциональных производных углеводородов: спиртов, фенолов, тиолов, аминов.
6. Реакции радикального замещения, характерные для предельных углеводородов (реакция галогенирования). Пероксидное окисление углеводородов.
7. Реакции электрофильного присоединения, характерные для непредельных углеводородов (реакции галогенирования, гидрогалогенирования, гидратации). Влияние электронодонорных и электроноакцепторных заместителей на реакции электрофильного присоединения. Правило Марковникова.
8. Реакции электрофильного замещения, характерные для ароматических углеводородов (реакции нитрования, сульфирования, ацилирования). Влияние электронодонорных и электроноакцепторных заместителей на реакционную способность аренов в реакциях электрофильного замещения.
	* 1. Написать конспект по теме.
		2. Выполнить задание:
9. Напишите формулы указанных соединений: 4-метилпентен-2; циклогексан; 2,4-диметилпентан; орто-метилэтилбензол; пентадиен-1,3.



1. Напишите и назовите три изомера гексана. Укажите в них первичные, вторичные, третичные и четвертичные атомы углерода.
2. Напишите и назовите структурные формулы всех возможных алкенов состава С5Н10. Какие из них могут существовать в цис- и транс- формах?
3. Напишите и назовите радикалы пропана, бутана, бензола.
4. Этиловый спирт имеет молекулярную формулу С2Н6О. Какое еще соединение соответствует этой формуле? Напишите и назовите эти структурные изомеры.
5. Напишите структурную формулу нафталина, фенантрена и обоснуйте принадлежность его к ароматическим соединениям. Напишите реакцию полного гидрирования фенантрена и назовите конечный продукт.
6. Напишите реакцию пероксидного окисления этана, пропана.
7. Напишите реакцию окисления пропена, 2-метилбутена-2 раствором перманганата калия.
8. Напишите реакцию восстановления бутадиена- 1,3, бутадиена-1,2.
9. Напишите реакцию окисления толуола, этилбензола, бензола.

**Форма выполнения:**

* самостоятельное изучение учебного материала с последующим выполнением задания, предложенные преподавателем;
* подготовка конспектов по теме в виде ответов на предлагаемые вопросы;

**Срок сдачи:**6 день.

**Критерии выполнения:**

**Критерии оценок:**

***Критерии получения максимального балла за выполнение СРС:***

* сдача задания по СРС согласно графику;
* составление конспекта в соответствии с установленными требованиями, его защита;
* выполнение упражнений;
* выполнение тестированного контроля (картированного контроля),
* способность ответить на вопросы преподавателя по изученной теме СРС.

**Контроль:**

Методы оценки компетенций на данном занятии включают:

Оценку компетенции «Самосовершенствование и развитие»: проводится по ответам на вопросы при письменном опросе (тестированного или картированного контроля); выполненному заданию; проверке конспекта по теме; составлению кроссворда.

**Литература:**

**Основная:**

1. Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И. Биоорганическая химия [Текст]: Учебник /.- Изд.5-е, стереотип. - М.: Дрофа, 2006.- с.11-24, 116-148

**Дополнительная:**

1. Алмабекова, А.А. Сборник заданий в тестовой форме по органической химии. [Текст]: учебное пособие. / А.А. Алмабекова.- Алматы.: Эверо, 2009.- 306 с.

2. Асанбаева, Р.Д. Учебно-методическое пособие биоорганической химии для самостоятельной работы студ-в 1 курса лечебного, педиатр., сан.-гигиенич., стоматол. фак-в [Текст]: Ч.1. / Р.Д. Асанбаева; КазНМУ им. С.Д.Асфендиярова.- Алматы, 2004.- 128с.

**Вспомогательная:**

1. Под ред.проф. Н.А. Тюкавкиной. Биоорганическая химия: руководство к практическим занятиям [Текст]: Учебное пособие.- М.: ГОЭТАР-МЕДИА, 2012.-168 с.

**На английском языке:**

1. Morris Hein, Scott Pattison, Susan Arena. Introduction to General, Organic, and Biochemistry [Text]: Book / 10th Edition.-USA: John Wiley&Sons, Inc, 2012.-1091 p.

**Контроль:**

**Тесты:**

1. Какое название не соответствует структурной формуле радикала?

* 1. С6Н5-фенил
	2. С6Н5-СН2-бензил
1. 3) СН3-СН2-СН-СН2-СН2-СН3 третичный гексил
2. 4) СН2= СН- винил
3. СН3- метил

2. Назовите соединение по рациональной номенклатуре:



1. метилэтилбутилметан
2. этилизобутилметан
3. пропилизобутилметан
4. изопропилбутилметан
5. метилэтилпропилметан

3. Количество первичных атомов углерода в н-пентане:

1. 1
2. 2
3. 3
4. 4
5. 5

4. Назовите соединение по международной номенклатуре:



1. 5,5 - диметилгептин –3
2. 3,3 - диметилгептин– 4
3. 5,5 - диметилгептен– 3
4. 5-метил-5-этилгептин-3
5. 3,3 - диметилгексин– 4.

5. К какому типу реакций относится взаимодействие метана с хлором при облучении

 УФ-светом?

СН4+ СІ2 СН3СІ +НСІ

1. нуклеофильное замещение
2. электрофильное замещение
3. радикальное присоединение
4. радикальное замещение
5. электрофильное замещение

6. Укажите продукт окисления пропилена:

1) С3Н7СOH

2) СН3 – O – СН3

3) СН3СН2COH

4) СН2(OН)СН(OH)СН3

5) СН3СOCH3

7. Какое из перечисленных соединений является продуктом взаимодействия бутадиена-1,3 с одним молем хлороводорода?

1. СН3-СНСІ-СНСІ-СН3
2. СН3-СНСІ-СН2-СН3
3. СН3-СН=СН-СН2-СІ

4) СН2СІ-СНСІ-СН=СН2

5) СН2СІ-СН2-СH=CH2

8. Какой продукт образуется при взаимодействии пропена с водой в кислой среде?

* 1. пропанол-1;
	2. пропанол-2;
	3. пропандиол-1,2;
	4. пропен-2-ол;
1. пропандиол-1,3;

9. При присоединении к пропену по правилу Марковникова хлороводородной кислоты получается:

1. 2-хлорпропан
2. 1-хлорпропан
3. 1-хлорбутан
4. 1-хлорпропин
5. 1-хлорбутин

10. Какое из перечисленных соединений является продуктом реакции нитробензола с азотной кислотой?

1. 1,3-динитробензол
2. 1,4-динитробензол
3. 1,2-динитробензол
4. 1,2,3- тринитробензол
5. 1,2,4- тринитробензол

СРС №4

**Тема:**α-Аминокислоты: классификация, строение, номенклатура.

**Цель:**

1. Формировать навыки самостоятельной работы по поиску информации о α-аминокислотах, их классификации, строении, номенклатуре и стереоизомерии.

* + 1. Формировать навыки и аналитические способности при работе с профессиональной литературой и решении ситуационных задач.

**Задачи обучения:**

**Обучающийся будет способен:**

1. Самостоятельно пользуясь правилами химической номенклатуры разобрать строение, номенклатуру 20 α-аминокислот, входящих с состав белков.
2. Разобрать классификацию α-аминокислот.
3. Определять в молекуле наличие центра хиральности и представлять пространственное строение α-аминокислот.
4. Развить способность к изучению профессиональной литературы и поиску информации в интернете.

**Задания по теме:**

1.Изучить материал, рассматриваемой темы по вопросам:

* + Классификация α-аминокислот по химической природе радикала.
	+ Классификация α-аминокислот с учетом общего числа карбоксильных и аминогрупп в молекуле α-аминокислоты.
	+ Заменимые и незаменимые (валин, лейцин, изолейцин, метионин, треонин, фенилаланин, триптофан, лизин) аминокислоты.
	+ Условно заменимые аминокислоты (гистидин и аргинин).
	+ Стереоизомерия α-аминокислот. Д- и L-ряды.
	+ Кислотно-основные свойства α-аминокислот.

2. Написать конспект по теме.

3. Составить кроссворд по теме.

* + 1. Выполнить задание:

Для 20 основных α-аминокислот(по указанию преподавателя), входящих в состав белков укажите: строение (формула), тривиальное название, название по систематической номенклатуре, трёхбуквенное обозначение.

 Например: NH2-СН2-СООН– глицин, аминоэтановая кислота, Гли.

**Форма выполнения:**

* самостоятельное изучение учебного материала с последующим выполнением задания, предложенные преподавателем;
* подготовка конспектов по теме в виде ответов на предлагаемые вопросы;
* подготовка кроссворда по теме.

**Критерии выполнения:**

***Требования к выполнению и оформлению кроссворда***

- в кроссворде должны быть отражены основные вопросы темы;

- в кроссворде должно быть включено не менее 30 слов;

- количество использованной литературы должно быть не менее 8-10;

- кроссворд должен быть выполнен и оформлен грамотно;

- по ходу изложения кроссворда должны быть ссылки на используемую литературу;

- правильно оформить библиографию.

***Структура кроссворда:***

* титульный лист
* приводятся слова кроссворда по горизонтали с указанием номера;
* приводятся слова кроссворда по вертикали с указанием номера;
* приводятся ответы на кроссворды с указанием номера слова по горизонтали и номера слов по вертикали;
* список литературы (используются современные источники литературы в достаточном количестве).

**Срок сдачи:**7 день.

**Критерии оценок:**

***Критерии получения максимального балла за выполнение СРС:***

* сдача задания по СРС согласно графику;
* составление конспекта в соответствии с установленными требованиями, его защита;
* выполнение требований к составлению кроссворда;
* выполнение упражнений;
* выполнение тестированного контроля (картированного контроля),
* способность ответить на вопросы преподавателя по изученной теме СРС.

**Контроль:**

 Методы оценки компетенций на данном занятии включают:

 Оценку компетенции «Самосовершенствование и развитие»: проводится по ответам на вопросы при письменном опросе (тестированного или картированного контроля); выполненному заданию; проверке конспекта по теме; составлению кроссворда.

**Литература:**

**Основная:**

1. Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И. Биоорганическая химия [Текст]: Учебник /.- Изд.5-е, стереотип. - М.: Дрофа, 2006.- с.316-326

**Дополнительная:**

1. Алмабекова, А.А. Сборник заданий в тестовой форме по органической химии. [Текст]: учебное пособие. / А.А. Алмабекова.- Алматы.: Эверо, 2009.- 306 с.

2. Асанбаева, Р.Д. Учебно-методическое пособие биоорганической химии для самостоятельной работы студ-в 1 курса лечебного, педиатр., сан.-гигиенич., стоматол. фак-в [Текст]: Ч.1. / Р.Д. Асанбаева; КазНМУ им. С.Д.Асфендиярова.- Алматы, 2004.- 128с.

**Вспомогательная:**

1. Под ред.проф. Н.А. Тюкавкиной. Биоорганическая химия: руководство к практическим занятиям [Текст]: Учебное пособие.- М.: ГОЭТАР-МЕДИА, 2012.-168 с.

**На английском языке:**

1. Morris Hein, Scott Pattison, Susan Arena. Introduction to General, Organic, and Biochemistry [Text]: Book / 10th Edition.-USA: John Wiley&Sons, Inc, 2012.-1091 p.

**Контроль:**

**Тесты:**

1. Нейтральная α – аминокислота:

1) Аспарагиновая кислота

2) Глутаминовая кислота

3) Аргинин

4) Лизин

5) Валин

2. Основная α – аминокислота:

1) Аспарагиновая кислота

2) Аланин

3) Изолейцин

4) Лизин

5) Валин

3. Амид глутаминовой (α-аминоглутаровой) кислоты:

1) HOOC – CH(NH2) – CH2 – COOH

2) HOOC–CH(NH2) –CH2–CONH2

3) HOOC–CH(NH2) –CH2–CH2CONH2

4) CH3–CH(NH2) – CONH2

5) HOOC–CH2– CH2–CONH2

4. Амид аспарагиновой (α-аминоянтарной) кислоты:

1) HOOC – CH(NH2) – CH2 – COOH

2) HOOC–CH(NH2) –CH2–CONH2

3) HOOC–CH(NH2) –CH2–CH2CONH2

4)CH3 –CH(NH2) – CONH2

5) HOOC–CH2–CH2–CONH2

5. Цистеин (α-амино-β-тиопропионоваякислота) имеетформулу:

1) СН3 – СН(NН2) – СООН

2) NН2 – СН2 – СН2 – ОН

3) НS – СН2 – СН(NН2) – СООН

4) СН3 – СН(ОН) – СН2 – NН2

5) NН2 – СН2 – СООН

6. Назовите соединение: CH3 – CH(CH3)– CH2 – CH(NH2)– COOH

1) изолейцин (α- амино-β- метилвалериановая кислота)

2) валин (α- аминоизовалериановая кислота)

3) лейцин (α- аминоизокапроновая кислота)

4) глицин (аминоуксусная кислота)

5) аланин (α- аминопропионовая кислота)

7. Серин (α-амино-β-гидроксипропионовая кислота) имеет формулу:

1) НОСН2 – СН(NН2) – СООН

2) СН3–СН(ОН)– СН(NН2) – СООН

3) НSСН2 – СН(NН2) – СООН

4) СН3 – СН(ОН) – СН2 – NН2

5) NН2 – СН2 – СООН

8. Какая из перечисленных α-аминокислот относится к кислым α-аминокислотам?

1. триптофан
2. лизин
3. глутаминовая кислота
4. лейцин
5. глицин

9. К незаменимым α-аминокислотам относятся:

1. серин
2. валин
3. цистеин
4. глутаминовая кислота
5. треонин

10. Незаменимыми α-аминокислотами являются:

1. Аспарагиновая кислота
2. Лейцин
3. Фенилаланин
4. Гидроксипролин
5. Лизин

контрольно-измерительные средства

для итоговой оценки знаний, умений и навыков

По дисциплине - химия, Him 1111

для специальности - 5В130100 - «Общая медицина»

Кафедра - химии

Составители:

|  |  |
| --- | --- |
| Неорганическая химия: | доцент, к.х.н. Нечепуренко Е.В.  |
| Органическая химия: | доцент, к.х.н. Алмабекова А.А. |

Алматы, 2015 г.

Контрольно-измерительные средства для итоговой оценки знаний, умений и навыков

разработаны в соответствии с Рабочей программой.

Обсуждены и утверждены на заседании кафедры химии от «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2015 г., протокол №\_\_.

Заведующий кафедрой, профессор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Алиев Н.У.

**Экзаменационные тесты**

**Надо заменять на новые?**

Экзаменационные тесты по неорганической, ФИЗИЧЕСКОЙ И КОЛЛОИДНОЙ химии 15-16

**Учение о растворах**

1. Для какого вещества фактор эквивалентности (*fэ*) равен единице?
2. Для каких веществ фактор эквивалентности (*fэ*) равен 1/2?

3. Для какого вещества фактор эквивалентности (*fэ*) равен 1/3?

4. Для каких веществ фактор эквивалентности (*fэ*) равен 1/6?

1. Какая концентрация измеряется в моль/кг?
2. По какому соотношению рассчитывается молярная концентрация?

7. По какому соотношению рассчитывается молярная концентрация эквивалента?

8. По какой формуле рассчитывается массовая доля раствора?

9. В 1 литре содержится 3,65 г хлороводорода. Чему равна молярная концентрация этого раствора?

10. В хирургии применяются гипертонические марлевые повязки, пропитанные 10%-ным водным раствором хлорида натрия. Сколько г соли и воды нужно взять для приготовления 500 г такого раствора?

11. В 95 г воды растворили 5 г глюкозы. Чему равна массовая доля глюкозы (%) в полученном растворе?

12. Повышение температуры кипения раствора по сравнению с температурой кипения чистого растворителя

13. Что означает запись «3%-ный раствор Н2О2»?

14. Эбуллиоскопическая константа воды 0,52о. Чему равна температура кипения водного раствора глюкозы, моляльная концентрация которого равна 1 моль/кг?

15. Какие растворы гипертоничны по отношению к плазме крови?

16. Какие растворы являются изотоническими по отношению к плазме крови?

17. Какие растворы гипотоничны по отношению к плазме крови?

18. Водный раствор какого из перечисленных ниже веществ имеет самую высокую температуру замерзания, при условии, что молярные концентрации эквивалента этих растворов одинаковы?

19. Водный раствор какого из перечисленных ниже веществ имеет самую низкую температуру замерзания, при условии, что молярные концентрации эквивалента этих растворов одинаковы?

20. При одинаковой температуре растворы с молярной концентрацией 0,1 моль/л изотоничны друг другу. Для какой пары растворов будет соблюдаться это условие?

21. Как называется часть осмотического давления, обусловленная наличием в растворе высокомолекулярных компонентов?

22. Как называется раствор с осмотическим давлением большим, чем в стандарте?

23. Какое явление наблюдается при помещении эритроцитов в 10%-ный раствор хлорида натрия?

24. Какое явление наблюдается при помещении эритроцитов в 0,1%-ный раствор хлорида натрия?

25. Растворы перечисленных ниже солей имеют одинаковую молярную концентрацию 0,01 моль/л. Какая пара растворов содержит одинаковое число частиц в 1 литре раствора?

26. Количество вещества эквивалента можно рассчитать как отношение

27. Какую величину можно рассчитать как произведение фактора эквивалентности и молярной массы вещества?

28. Какая величина представляет собой отношение количества растворенного вещества к объему раствора?

29. Какая величина представляет собой отношение количества растворенного вещества к массе растворителя?

**Буферные растворы**

1. Какое утверждение верно для нейтрального раствора?

2. Какой компонент гидрокарбонатного буферного раствора будет реагировать при добавлении к нему небольшого количества хлороводородной кислоты?

3. По какому уравнению можно рассчитать концентрацию ионов водорода в ацетатном буферном растворе?

4. Какие соединения входят в состав гидрокарбонатного буферного раствора?

5. Какие соединения входят в состав фосфатного буферного раствора?

6. Какие соединения входят в состав аммиачного буферного раствора?

7. В каких водных растворах соблюдается соотношение [H+] < [OH-]?

8. В каких водных растворах соблюдается соотношение [H+] > [OH-]?

1. Чему равна концентрация ионов [H+] в чистой воде при 25°С (моль/л)?
2. Чему равна концентрация Сон-, если Сн+ = 10-4?
3. Чему равна сумма рН и рОН для разбавленных водных растворов?
4. Как называется смещение реакции среды в организме в кислую сторону?
5. Как называется смещение реакции среды в организме в щелочную сторону?
6. Чему равна концентрация ионов водорода (моль/л) в водном растворе с рОН =11?
7. Какова реакция среды, если рОН = 13?
8. Чему равен рН раствора гидроксида натрия с СNаОН = 0,001 моль/л?

17. Какие соотношения справедливы для раствора HCl с концентрацией 0,1 моль/л?

18. Для водных растворов каких веществ выполняется условие [H+] > [OH-]?

19. По какой формуле можно рассчитать концентрацию ионов водорода в растворе уксусной кислоты?

20. По какой формуле можно рассчитать концентрацию ионов водорода в растворе гидроксида аммония?

21. Для раствора КОН с концентрацией 0,01 моль/л верно

22. Чему равна константа ионизации Kb для раствора слабого однокислотного основания с концентрацией 0,1 моль/л и степенью ионизации α=0,001?

23. Чему равна степень ионизации α для раствора слабого однокислотного основания с концентрацией 0,1 моль/л и константой ионизации Kb равной 10-7?

1. Как называется объемная доля химически связанного СО2 в 100 мл плазмы крови?

**Комплексные соединения**

1. Чему равна степень окисления комплексообразователя в ионе [Co(CN)4(H2O)2]-?

2. Чему равна степень окисления комплексообразователя в частице [CrCl2CN(H2O)3]?

3. Чему равен заряд комплексной частицы [Co(NO2)3(NH3)3]*x*, в которой комплексообразователем является Со (III)?

4. Чему равен заряд комплексного иона [PtCl(OH)5]*x*, в котором комплексообразователем является Pt (IV)?

5. Какая формула соответствует комплексному соединению монобромопентанитроплатинат (IV) калия?

6. Какая формула соответствует комплексному соединению пентацианомоноамминферрат (II) натрия?

7. Какая формула соответствует комплексному соединению сульфат пентаамминбромокобальта (III)?

8. Чему равна степень окисления золота в комплексном ионе [Au(CN)2Br2]-?

9. Какие формулы соответствуют катионному комплексу?

10. Какие формулы соответствуют анионному комплексу?

11. Какие формулы соответствуют нейтральному комплексу?

12. Что является комплесообразователем в комплексном соединении [Co(NH3)5Cl]Cl2?

13. Что является лигандами в комплексном соединении (NH4)2[Pt(OH)2Cl4]?

14. Что является комплесообразователем в комплексном соединении (NH4)2[Pt(OH)2Cl4]?

15. Как называется химическая связь, при образовании которой электроны практически полностью переходят от одного взаимодействующего атома к другому?

16. Как называется химическая связь, при образовании которой электроны лишь частично смещаются от одного взаимодействующего атома к другому?

17. Как называется химическая связь, при образовании которой электроны в равной степени принадлежат обоим атомам?

18. Как называется химическая связь, характерная для соединений, содержащих сильно полярные ковалентные связи между атомом водорода и элементом с высокой электроотрицательностью?

19. Как называется максимальное число координационных мест, которые способен занимать лиганд?

**Строение атома. Биогенные элементы**

1. Сколько всего электронов имеет частица Ва2+, если порядковый номер бария равен 56?

2. Сколько всего электронов имеет частица I-, если порядковый номер иода равен 53?

3. Сколько всего электронов имеет частица Fe3+ , если порядковый номер железа равен 26?

4. Какие вещества образуют соединения, которые токсичны для человека?

5. Какой элемент является основой соединений костной ткани?

6. Растворы каких веществ применяются в медицине в качестве антисептических средств?

7. Раствор какого вещества применяют в медицине для повышения кислотности желудочного сока?

8. Какое вещество применяют в медицине при повышенной кислотности желудочного сока и изжоге?

9. Какой ион является основным внутриклеточным ионом?

10. Какой ион является основным внеклеточным ионом?

11. Какие элементы относятся к макроэлементам?

12. Какие элементы являются органогенами?

13. Какие элементы относятся к микроэлементам?

14. При недостатке в организме какого элемента возникает заболевание «эндемический зоб»?

15. Какой ион является комплексообразователем в гемоглобине?

16. При недостатке в организме какого элемента развивается остеопороз?

* + - 1. При избытке фтора возникает

18. В результате систематического вдыхания каменноугольной пыли развивается

19. При систематическом вдыхании пыли алюминия и его оксида развивается болезнь:

 **Химическая термодинамика**

1. Какой термодинамической системой является система «0,9%-ный раствор NaCl в запаянной ампуле»?

2.Какие термодинамические системы являются гомогенными?

3. Какие термодинамические системы являются гетерогенными?

4. Какая термодинамическая система обменивается с окружающей средой массой (веществом) и энергией?

5. Какие из нижеперечисленных термодинамических систем являются закрытыми?

6.Какая термодинамическая система (при равном количестве вещества) будет иметь наименьшее значение энтропии?

1. Какая термодинамическая величина является мерой реакционной способности химической системы?
2. Как изменяются теплота и энтальпия при протекании эндотермической реакции?
3. Как изменяются теплота и энтальпия при протекании экзотермической реакции?
4. При протекании какой химической реакции, идущей в газовой фазе, энтропия термодинамической системы не изменяется?
5. При протекании какой химической реакции, идущей в газовой фазе, энтропия термодинамической системы увеличивается?
6. Какой термодинамической системой является человек?
7. Какие биохимические процессы протекают в клетках живого организма?

14. Теплоты образования каких веществ равны нулю?

15. Как называется величина, равная количеству теплоты, выделяемому или поглощаемому при образовании 1 моль сложного вещества из простых веществ в стандартных условиях?

16.«Теплота разложения какого-либо химического соединения равна по абсолютной величине и противоположна по знаку теплоте его образования» - это формулировка

17. Какая формула соответствуют математическому выражению закона Лавуазье-Лапласа?

18. Чему будет равна энтальпия реакции разложения двух моль воды, если энтальпия реакции образования одного моль воды равна -241,6 кДж?

19. «Тепловой эффект химических реакций не зависит от числа промежуточных стадий, а определяется лишь начальным и конечным видом и состоянием системы» - это формулировка

20. Теплоты образования каких из приведенных веществ не равны нулю?

21. Как изменяется энтропия при изменении агрегатного состояния в ряду кристалл – жидкость – газ?

 **Кинетика химических реакций**

1. Что такое скорость химической реакции?

2. Какое уравнение выражает зависимость скорости прямой реакции 2NO + O2 = 2NO2 от концентрации реагентов?

3. Какое уравнение выражает зависимость скорости обратной реакции 2NO + O2 = 2NO2 от концентрации реагентов?

4. Какое уравнение соответствует закону действующих масс для прямой реакции A + B + B → AB2?

5. Что является особенностями каталитического действия ферментов?

6. Каким уравнением выражается скорость реакции первого порядка?

7. В чем заключается функция ферментов в живом организме?

8. Для каких реакций выражение для скорости имеет вид w = kC(O2)?

9. Как изменится скорость прямой химической реакции СаСО3(т) = СаО(т) + CO2(г), если давление в системе увеличить в 5 раз?

10. Какая реакция является тримолекулярной?

11. Какая формула соответствует константе равновесия реакции 2NO(г) + Cl2(г) → 2NOCl(г)?

12. Какая формула соответствует выражению закона действующих масс для прямой реакции CaCO3(т) → CO2(г)+ CaO(т)?

13. Температурный коэффициент реакции γ=2. Как изменится скорость химической реакции при увеличении температуры с 35оС до 65оС?

14. Чему равна константа скорости химической реакции?

15. Как количественно выражается влияние концентрации реагирующих веществ на скорость химической реакции?

16. Как количественно может быть описана зависимость константы скорости химической реакции от температуры?

17. Какие утверждения характеризуют ферментативную реакцию?

18. Какие из перечисленных реакций являются гомогенными?

19. Какие из перечисленных реакций являются гетерогенными?

**Окислительно-восстановительные процессы**

1. Как называется скачок потенциала, возникающий на границе раздела фаз раствор – раствор?

2. Какая система обладает самыми высокими окислительными свойствами?

3. Как рассчитывают электродвижущую силу гальванического элемента?

4. Какие электроды являются электродами первого рода?

5. Какие электроды являются электродами второго рода?

6. Какие из нижеперечисленных электродов являются окислительно-восстановительными?

7. Система (+) Ag│AgNO3(0,1н)║AgNO3(0.01н)│Ag(-)

8. Чему равен потенциал водородного электрода (В) при [H +]=10-2?

9. Чему равен потенциал водородного электрода (В) при рН=10?

10. Какие электроды используют при потенциометрическом определении рН биологических жидкостей?

11. Какую пару электродов используют при потенциометрическом определении рН биологических жидкостей?

12. Какая реакция протекает в гальваническом элементе ( -) Fe / FeSО4 // CuSО4 / Сu (+ ), (φ0 Fe / Fe2+ = - 0,44 В ; φ0 Сu / Сu2+ = +0,34 В)?

13. Какая реакция протекает в гальваническом элементе (-) Zn/ZnS04 //CuS04 /Сu (+) (φ0Zn/Zn2+ = -0,76 B ; φ0Cu/Cu2+ = +0,34 B)?

14. Какая реакция протекает в гальваническом элементе (-)Zn /ZnS04 // NiS04 /Ni (+) (φ0 Zn/Zn2+ = -0,76 B ; φ0 Ni/Ni2+ = -0,25 B)?

15. Как называется скачок потенциала, возникающий на границе раздела фаз металл - раствор его соли?

16. Как называется скачок потенциала, возникающий на границе раздела фаз мембрана - раствор вследствие избирательной проницаемости мембраны?

17. Что такое электродвижущая сила гальванического элемента?

18. Как называется электрод, представляющий собой металл, погруженный в насы­щенный раствор трудно растворимой соли этого металла и хорошо растворимой соли, имеющий общий анион с анионом трудно раство­римой соли?

19. У какой системы наиболее высокие окислительные свойства?

**Поверхностные явления**

1. По какой формуле рассчитывают величину поверхностной активности?

2. По какой формуле рассчитывают величину адсорбции растворенного вещества на подвижной границе раздела фаз?

3. Как можно охарактеризовать состояние адсорбционного равновесия?

4. Как называется состояние системы, при котором скорость адсорбции равна скорости десорбции?

5. Какой процесс может быть использован для регенерации катионитов?

6. Какой метод может быть использован для удаления ионов Са2+с целью предотвращения свертываемости крови при ее консервировании?

7. Какие вещества обладают поверхностной активностью?

8.У какого иона способность к адсорбции самая высокая?

9. Какое вещество будет адсорбироваться на поверхности активированного угля в виде молекулы?

10. Какое уравнение описывает адсорбцию на границе раздела твердое тело – жидкость?

11. Как изменяется поверхностная активность водных рас­творов веществ одного гомологического ряда при удлинении углеводородной цепи на одну –СН2– группу согласно правилу Дюкло-Траубе?

12. Какие группы обладают гидрофильными свойствами?

13. Какие группы обладают гидрофобными свойствами?

14. Какие ионы согласно правилу Панета-Фаянса адсорбируются на поверхности бромида сереб­ра?

15. Какое вещество является поверхностно-активным?

16. Изотерма поверхностного натяжения показывает зависимость величины поверхностного натяжения σ

17. У какого вещества величина поверхностной активности максимальна?

18. У какого вещества величина поверхностной активности минимальна?

19. Изотерма адсорбции представляет собой графическую зависимость величины адсорбции Г

20. «На твердом адсорбенте адсорбируются те ионы, которые входят в состав адсорбента и могут достраивать его кристаллическую решетку»

21. Как называется накопление одного вещества в объеме другого?

22. Чем характеризуется явление хемосорбции?

 **Дисперсные системы**

1. Что характеризует изоэлектрическое состояние гранулы?
2. Как называется процесс оседания крупных агрегатов под действием силы тяжести?
3. Раствор какого электролита обладает наибольшим коагулирующим действием на золь с отрицательно заряженными частицами?
4. Раствор какого электролита обладает наибольшим коагулирующим действием на золь с положительно заряженными частицами?
5. Раствор какого электролита обладает наибольшим коагулирующим действием на золь с отрицательно заряженными частицами?
6. Раствор какого электролита обладает наибольшим коагулирующим действием на золь сульфата бария, полученного в избытке хлорида бария?
7. Раствор какого электролита обладает наибольшим коагулирующим действием на золь хлорида серебра, полученного в избытке нитрата серебра?
8. С наибольшей скоростью коагулируют частицы
9. Какие методы используют для очистки коллоидных растворов от низкомолекулярных примесей?

10.Как называется метод очистки коллоидных растворов, осуществляемый за счет разницы давлений по обе стороны полупроницаемой мембраны?

11. В какой дисперсной системе будет наблюдаться конус Тиндаля?

12. Какой ион является потенциалопределяющим ионом при получении золя берлинской лазури Fe4[Fe(CN)6]3 действием на FeCl3 избытка К4[Fe(CN)6]?

13. Какой ион является потенциалопределяющим ионом при получении золя берлинской лазури Fe4[Fe(CN)6]3 добавлением к К4[Fe(CN)6] избытка FeCl3?

14. Как называется процесс объединения коллоидных частиц в более крупные агрегаты?

15. Какая формула соответствует мицелле золя сульфата бария стабилизированного избытком K2SO4?

16. Какой ион быстрее вызывает коагуляцию отрицательно заряженного золя?

17.Какие ионы могут быть потенциалопределяющими для золя сульфида железа?

18.Какая мицеллярная формула соответствует золю бромида серебра стабилизированного нитратом серебра?

19. Как называется непрерывное хаотическое движение коллоидных частиц?

20. Как называется самопроизвольное выравнивание концентрации коллоидных частиц по всему объему?

21. В каких растворах наблюдается наиболее интенсивное броуновское движение?

22. Для частиц каких растворов не характерно броуновское движение?

23. Для частиц дисперсной фазы каких растворов скорость диффузии максимальна?

24. Для частиц дисперсной фазы каких растворов диффузия практически не наблюдается?

25. Для частиц дисперсной фазы каких растворов скорость седиментации максимальна?

26. Для каких растворов наблюдается явление седиментации?

27. Как называется движение заряженных коллоидных частиц к противоположно заряженному электроду?

28. Какие свойства коллоидных систем относятся к молекулярно-кинетическим?

29. Какие свойства коллоидных систем относятся к оптическим?

 **Высокомолекулярные соединения**

1. Какие процессы происходят при ограниченном набухании образца полимера?

2. Как называется негидролитическое нарушение уникальной структуры нативного белка, сопровождающееся изменением его физико-химических и биологических свойств?

3. Как называется самопроизвольный процесс поглощения низкомолекулярного растворителя высокомолекулярным веществом, сопровождающееся увеличением массы и объема?

4. По каким формулам рассчитывается степень набухания полимера?

5.Как называется значение pH, при котором суммарный заряд белковой молекулы равен нулю?

6. Что является результатом неограниченного набухания полимера?

1. Что является количественной мерой набухания?
2. При каком рН наблюдается наименьшее набухание белков?
3. Как называется процесс выпадения в осадок высокомолекулярных соединений под действием растворов электролитов?
4. Как называется процесс слияния гидратных оболочек молекул высокомолекулярных соединений без объединения самих частиц?

11. Изоэлектрическая точка белка альбумина находится при рН=4,8. При каком зничении рН раствора молекулы белка альбумина заряжены положительно и при электрофорезе перемещаются к катоду?

12. В растворе содержится смесь белков: γ-глобулин крови (pI=6,40); альбумин сыворотки крови (pI=4,64); цитохром С (pI=10,70). При каком значении рН можно электрофоретически разделить эти белки?

13. Что такое онкотическое давление?

14. Как называются реакции образования ВМС, сопровождающиеся выделением побочных низкомолекулярных веществ (NH3, H2O, CO2, HCl) ?

15. В результате каких реакций образуются белки?

16. Как называется способность гелей под влиянием механического воздействия разжижаться, а затем в состоянии покоя вновь застудневать?

17. Как называется процесс разделения студня на две фазы с образованием уплотненного геля и разведенного золя?

18. В каком случае происходит наименьшее набухание желатина?

19. Как изменяется вязкость растворов ВМВ при повышении температуры?

**Тесты по правовой компетенции**

1. Что является основным правилом при оказании помощи в случае острого отравления ядовитыми веществами независимо от тяжести отравления и состояния пострадавших?

2. Что запрещено делать при поражении человека электрическим током?

3. Какие емкости с реактивами и химическими веществами разрешено использовать в лаборатории?

4. Как называется вещество или смесь, добавляемое в материал органического происхождения для снижения его горючести?

5. При химических ожогах пораженное место промывают струей воды из под крана в течение длительного времени (не менее 15 минут). Раствором какого вещества необходимо обработать место ожога в случае его поражения кислотой?

Экзаменационные тесты по органической химии

Раздел I. Теоретические основы органической химии. Реакционная способность углеводородов.

1. Какое название имеет соединение по заместительной номенклатуре?

 

2. Какое название имеет соединение по заместительной номенклатуре ИЮПАК?

 

3. Как назвается соединение (СН3)2СН – С(СН3)2 – СН2 – СН3 по заместительной номенклатуре?

4. Какое название имеет следующее соединение по заместительной номенклатуре?

 

5. Какое название имеет соединение по рациональной номенклатуре?

 

6. Какое название имеет следующее соединение по рациональной номенклатуре?

 

7. Какое название соответствует углеводородному радикалу?

 

8. Какое название соответствует углеводородному радикалу?

 

9.Какое название соответствует углеводородному радикалу?

 

10. Сколько вторичных атомов углерода в соединении?

 

11. Какое количество первичных атомов углерода в молекуле 2,2-диметилбутана?

12. К какому классу органических веществ относится соединение?

 

13. К какому классу органических веществ относится соединение?

 

14. К какому классу органических веществ относится соединение?

 

15. К какому классу органических веществ относится соединение СН3–СН2–О–СН2–СН3?

16. Какое название соответствует формуле?

 

17. Какое название по заместительной номенклатуре соответствует

п-аминосалициловой кислоте (ПАСК), применяемое в качестве противотуберкулезного средства?

 

18. Даны следующие соединения: С7Н14, С8Н18, С2Н2, С6Н6, С10Н22. Чему равно количество соединений, являющихся предельными углеводородами?

19. Дан углеводородный радикал сн2  сн – сн2 –. Какому углеводороду он соответствует?

20. Дан углеводородный радикал С6Н5 –. Какому углеводороду он соответствует?

21. Какие из имеющихся функциональных групп в молекуле серина НО–СН2 –СН(NН2)–СООН отражаются в названии по правилам заместительной номенклатуры ИЮПАК в виде окончания?

22. Как называется углеводородный радикал С6Н5СН2 – ?

23. Как называется остаток углеводорода сн2  сн – ?

24. Какие из приведенных соединений являются изомером бутена-1?

25. Как называется радикал бензола?

26. Как называются радикалы толуола?

27. К какому классу органических веществ относится соединение?

 

28. Какое название соответствует углеводородному радикалу?

 

29. Какие названия соответствуют структурным формулам соединений?

30. Какое название соответствует углеводородному радикалу?

 

31.Структурные изомеры

32. Функциональные группы

33. Углеводородные радикалы

1. Какой продукт образуется в результате восстановления толуола?

2. Дана реакция CH3–СН2–СН3 + Br2 ?

Каков тип, механизм и конечный продукт реакции бромирования?

3. Какие электронные эффекты проявляет карбоксильная группа в бензойной кислоте?

4. Какие электронные эффекты проявляет нитро-группа в молекуле СН2 = СН – NО2?

5. Какой вид и знак электронных эффектов в молекуле анилина оказывает влияние NН2- группа на бензольное кольцо?

6. Какой вид и знак электронных эффектов в молекуле СН2 = СН – NН2 оказывает влияние амино- группа?

7. Гидроксильная группа в феноле проявляет электроно-донорные свойства. Какие электронные эффекты проявляет гидроксильная группа в феноле?

8. Альдегидная группа в бензальдегиде проявляет электроно-акцепторные свойства. Какие электронные эффекты проявляет альдегидная группа в бензальдегиде?

9. Дана реакция СН2 = СН – СН3 + НCl → ? Какой продукт образуется в результате реакции?

10. Дана реакция гидратации изобутилена в кислой среде? Какой спирт образуется в результате реакции?

11. Какие электронные эффекты в молекуле акриловой кислоты отмечены правильно?

 

12. Какие электронные эффекты в молекуле бензальдегида отмечены правильно?

 

13. В четырех пробирках находится алкен, алкан, диен, алкин. В трех из них произошла реакция мягкого окисления данным реактивом.

Растворы каких реактивов надо добавить к исследуемому веществу, чтобы доказать наличие двойных связей?

14. Углеводород с общей формулой С8Н8 обесцвечивает бромную воду, при окислении образует ароматическую кислоту. Как называется данное соединение?

15. В двух пробирках находятся исследуемые соединения. В одной из пробирок после добавления реактива [Ag(NH3)2]OH произошла реакция образования серебряного налета. Какую пару соединений можно различить друг от друга с помощью этого реактива?

16. Каков тип, механизм и конечный продукт реакции восстановления пропена?

17. Каков тип, механизм и продукты бромирования фенола?

18. Какое соединение образуется в результате реакции окисления бутена-2 водным раствором КМnO4?

19. Какая из приведенных реакций идет по механизму SR?

20. Какое из приведенных реакций идет по механизму SE?

21. Какое из приведенных реакций идет по механизму AE?

22. В каких из приведенных соединений имеет место π, π- сопряжение?

23. В каких из приведенных соединений имеет место р, π- сопряжение?

24. Какой из приведенных заместителей в бензольном кольце проявляет положительный индуктивный эффект?

25. В каких из приведенных соединений присутствует сопряжение?

26. Какой из приведенных заместителей в бензольном кольце проявляют отрицательный индуктивный и отрицательный мезомерный эффекты (-I, -M)?

–NH2

**Раздел II. Гомофункциональные соединения. Вопросы по технике безопасности**

1. К какому типу кислот относятся фенолы?

2. К какому типу кислот относится ацетилен?

3. Как по теории Бренстеда-Лоури называются основания, присоединяющие протон за счет электронной пары атома азота?

4. Какая из приведённых формул соответствует названию метилизопропиламин?

5. Какая из приведённых формул соответствует названию вторичный пропиловый спирт?

6. Какой продукт образуется в результате реакции межмолекулярной дегидратации этилового спирта?

7. Какое соединение образуется при взаимодействии спирта с карбоновой кислотой?

8. Какая из приведенных формул соответствует продукту окисления изопропилового спирта?

9. Какая из приведенных формул соответствует продукту окисления этилового спирта?

10. Какое соединение образуется при окислении (СН3)2СНСН(ОН)СН3?

11. Дана реакция CH3CH2 COOH + CH3CH2OH  ? Каков тип и механизм реакции?

12. Какие реактивы используют чтобы различить фенол и пропанол – 2?

13. Дна реакция СН3 – СН(ОН) – СН3 + НАД + → ? Какое соединение образуется в результате реакции?

14. Дана реакция СН3 – СН2 – СН2 – ОН + НАД+ →? Какое соединение образуется в результате реакции?

15. Ксилит относится к пятиатомным спиртам, используется в качестве заменителя сахара при сахарном диабете. Какой из перечисленных реактивов надо добавить, чтобы доказать наличие диольного фрагмента в ксилите?

16. В качестве первого антидота при отравлениях соединениями мышьяка был предложен 2,3-димеркаптопропанол. Какие кислотные центры в его молекуле преимущественно участвуют в образовании солей мышьяка?

17. Какие соединения относятся к многоатомным спиртам?

18.Какое соединение образуется при окислении первичных спиртов?

19. Какое соединение образуется при окислении вторичных спиртов?

20. Какие из приведенных реакций являются реакциями образования простого эфира?

21. Какие из приведенных реакций являются реакциями образования сложного эфира?

22. Наиболее сильная кислота

23. Каков продукт мягкого окисления пропантиола – 1?

24. Какой из предложенных реакций можно получить пропанол – 2?

25. Какие из перечисленных соединений способны взаимодействовать с водным раствором щёлочи?

1. Какую формулу имеет щавелевая кислота?

2. Какую формулу имеет янтарная кислота?

3. Какое соединение образуется в результате взаимодействия кислоты с аммиаком?

4. Какую функциональную группу в своем составе содержат альдегиды и кетоны?

5. Какая кислота образуется при гидролизе C4H9C(O)OC2H5?

6. Какое строение имеет продукт восстановления пропеналя?

. Какие реактивы используют, чтобы различить пару веществ пропанон и пропаналь?

8. Дана реакция гидробромирования пропеновой кислоты. Какое вещество образуется в результате реакции?

9. Дана реакция 2R–OH + R–CH=O ? Каков тип, механизм и конечный продукт реакции?

10. Дана реакция R–CH=O + R–CH=O ? Каков тип, механизм и конечный продукт реакции?

11. В результате альдольного присоединения образуется соединение следующего строения СН3СН2СН(ОН)СН(СН3)СН = О. Какой альдегид является исходным соединением?

12. Из каких исходных соединений можно получить этилпропа­ноат, используя реакцию этерификации?

13. Кристаллы оксалата кальция появляются в моче человека при некоторых патологических состояниях. Каким реактивом можно обнаружить присутствие щавелевой кислоты?

14. Бутанол-1 - компонент сивушного масла. Из какого карбонилсодержащего соединения можно получить бутанол-1, используя для реакции алюмогидрид лития?

15. Какая из кислот наиболее слабая?

16. С помощью какого реактива из формальдегида можно получить муравьиную кислоту?

17. Какие из приведенных соединений с фосфорной кислотой образуют сложный эфир?

18. Какую формулу имеет метилацетат?

19. В результате каких реакций образуется полуацеталь?

20. При взаимодействии какой пары из перечисленных соединений образуется альдоль?

21. Какое соединение образуется реакцией этерификации метилового спирта с пропановой кислотой?

22. Какие из приведенных реакций идут по механизму AN?

23. Реактивы для превращения этаналя в этановую кислоту

1. Как в лаборатории хранят нарезной кусочками натрий?

2. В производственной санитарии химические вещества характеризуют значениями предельно допустимой концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Что означает, что ПДК (формальдегида) = 0,5 мг/м3, класс опасности – 2.

3. Какие меры оказания первой помощи немедленно нужно предпринять при ожогах крепкими кислотами?

4. Если кровотечение сразу не прекращается, то прикладывают кусочек кровоостанавливающей ваты. Каким раствором пропитывают гигроскопическую вату в лабораторных условиях?

5. При отравлениях какими соединениями применяют антидоты – меркаптосоединения (унитиол, димеркаптоянтарная кислота и др.)?

Раздел III. Гетерофункциональные соединения. Углеводы

1. Какую формулу имеет глицин?

2. Какая из приведенных формул соответствует глутаминовой кислоте (2-аминопентандиовой) в форме биполярного иона?

3. Сколько асимметричных атомов углерода в соединении (СН3)2СН–СН(Br)–CН(Br)–СООН?

4. Какую формулу имеет аланин?

5. Какое название имеет аминокислота?

 

6. Какое название соответствует следующей аминокислоте? 

7. Какая α- аминокислота при окислении образует дисульфидную связь?

8. Какой продукт образуется при взаимодействии глиоксалевой кислоты О=СН-СООН с аммиачным раствором гидроксида серебра?

9. Какое строение имеет продукт, образованный в результате реакции дезаминирования валина (α-аминоизовалерияновая кислота) с азотистой кислотой?

10. Какое строение имеет продукт, образованный при дезаминировании аланина (α-аминопропионовая кислота) азотистой кислотой:

11. Дана формула трипептида. Какие аминокислоты образуются при кислотном гидролизе

такого пептида?



12. Дана формула трипептида. Какие аминокислоты входят в состав такого пептида?



13. Дана формула трипептида. Какие аминокислоты входят в состав такого пептида? 

14. Дана формула трипептида. Какое название соответствует данному пептиду?



15. Дана формула трипептида. Какие аминокислоты образуются при кислотном гидролизе

такого пептида?



16. Какая α-аминокислота в результате неокислительного дезаминирования образует бутендиовую кислоту HOOC – CH = CH – COOH?

17. Какая α-аминокислота в результате окислительного дезаминирования
образует пировиноградную кислоту (2-оксопропановую кислоту)?

18. Дана реакция. Какой продукт образуется в результате реакции?

 ****

19. Дана следующая реакция. Какой образуются продукт реакции?

 

20. Какая из приведенных форм аланина будет преобладать при рН=12?

21. Какая из приведенных форм валина будет преобладать при рН=2?

22. Тирозин вступает в реакцию ацилирования. С помощью какого реактива можно осуществить эту реакцию?

23. Треонин вступает в реакцию образования сложного эфира. С помощью каких реактивов можно осуществить эту реакцию?

24. Исследуемая жидкость при нагревании с нингидрином приобретает фиолетовое окрашивание. Какое вещество содержится в пробирке?

25. Для предупреждения и лечения заболеваний печени используют метионин в виде пероральных лекарственных форм. В какой ионной форме преимущественно существует метионин (изоэлектрическая точка - 5,8) в растворенном состоянии в биологической жидкости – слюне (рН слюны - 6,35)?

26. γ-Аминомасляная кислота в организме выполняет роль ингибитора нервных импульсов. Из какой α-аминокислоты путем декарбоксилирования образуется γ-аминомасляная кислота?

27. Какое название соответствует соединению СН3СН (ОН) СООН?

28. Какие кислоты при нагревании образуют дипептид?

29. Какие высказывания соответствуют структуре и свойствам серина?

30. Какие из перечисленных α-аминокислот относятся к незаменимым α-аминокислотам?

31. Какие высказывания соответствуют структуре и свойствам фенилаланина?

1. Сколько хиральных атомов углерода в глюкозе?

2. Какое число пространственных изомеров имеет кетогексоза?

3. Какие стереоизомеры являются эпимером глюкозы?

4. Какой окислитель альдозу превращает в гликаровую кислоту?

5. Какой продукт образуется при окислении глюкозы бромной водой?

6. Какое название соответствует формуле?

 

7. Какому моносахариду в оксо- форме соответствует структура циклического полуацеталя?

 

8. Какому моносахариду в оксо- форме соответствует структура циклического полуацеталя?

 

9. Какому моносахариду соответствует структура циклического полуацеталя?

 

10. Какая гликозидная связь между моносахаридными остатками в амилозе отсутствует по сравнению с амилопектином?

11. При конденсации каких моносахаридов образуется сахароза?

12. При конденсации каких моносахаридов образуется лактоза?

13. Какое соединение образуется в результате реакции

 D-фруктофураноза + этанол ?

14. С помощью какого реактива сахарозу можно отличить от мальтозы?

15. Каким стереоизомером является α-D-глюкопираноза по отношению к α-D-маннопиранозе?

16. Какие продукты образуются в результате гидролиза в кислой среде метил- α-D-глюкопиранозида?

17. Какой дисахарид соответствует данным, что он состоит из двух остатков α-D-глюкопиранозы, связанных (1→4)- гликозидной связью?

18. На какие вещества гидролизуется мальтоза?

19. Какие моносахариды образуются при гидролизе лактозы?

20. На какие моносахариды распадается сахароза при гидролизе?

21. Из каких компонентов состоит дисахаридный фрагмент структуры гиалуроновой кислоты?



22. Какие продукты образуются при действии этанола на α-D-галактопиранозу в присутствии кислотного катализатора в безводной среде?

23. Какие углеводы относятся к моносахаридам?

24. Какие углеводы относятся к дисахаридам?

25. Какие моносахариды относятся к пентозам?

26. Какие углеводы относятся к полисахаридам?

27. Какие моносахариды относятся к гексозам?

28. Какие из приведенных утверждений соответствуют свойствам лактозы?

29. Какое соединение образуется при восстановлении D-галактозы?

30. При восстановлении какого моносахарида образуется сорбит?

Раздел IV. Липиды. Гетероциклические соединения

1. Какое название соответствует следующему соединению?

 

2. Какое название соответствует следующему соединению?

 

3. Какой аминоспирт содержит фосфатидилэтаноламин?

4. Как называется сложный омыляемый липид, образованный фосфатидовой кислотой и холином?

5. Какое строение имеет аминоспирт, входящий в состав фосфатидилхолина?

6. Какое строение имеет аминоспирт, входящий в состав фосфатидилсерина:

7. С каким соединением холевая кислота, взаимодействуя, образует гликохолевую кислоту?

8. При взаимодействии с каким соединением холевая кислота образует таурохолевую кислоту?

9. С помощью каких реактивов можно отличить трипальмитин от триолеина?

10. Какие из приведенных соединений образуются в результате кислотного гидролиза триацилглицерина?

 

11. Какие из приведенных соединений образуются в результате реакции омыления триацилглицерина?

 

12. Дана реакция: L-фосфатидовая кислота + этаноламин →?

Как называется продукт реакции?

13. Какие из приведенных соединений образуются в результате кислотного гидролиза триацилглицерина?

 

14. Какой тип, механизм и конечный продукт реакции взаимодействия холевой кислоты с таурином?

15. Какая связь подвергается гидролизу в фосфатидилэтаноламине?

 

16. Какая связь подвергается гидролизу в гликохолевой кислоте?

 

17. Какое из приведенных соединений соответствует названию 1-олеоил-2-пальмитоил-3-стеароилглицерин?

18. Какие из перечисленных липидов по консистенции будут твердыми?

19. Какие из перечисленных липидов по консистенции будут жидкими?

20. Какая из перечисленных высших жирных кислот незаменимая?

21. Какая из перечисленных высших жирных кислот незаменимая?

22. Какие утверждения верны по отношению к линоленовой кислоте?

23. Какие утверждения относительно свойств и строения 1-олеоил-2-пальмитоил-3-стеароилглицерина верны?

24. Какое утверждение относительно строения и свойств эргостерина верно?

 

25. Какое утверждение верно относительно строения и свойства холестерина?

 

1. Как называется соединение следующего строения?

 

2. Какое название соответствует следующему соединению?

 

3. Производными какого нуклеинового основания являются аденин и гуанин?

4. Из каких конденсированных ядер образован пурин?

5. К какому витамину относится амид никотиновой кислоты?

6. Какая связь образуется при фосфорилировании ГДФ (гуанозин-5/-
дифосфат)?

7. Какая связь образуется при взаимодействии уридина с фосфорной кислотой?

8. Какая связь образуется при взаимодействии урацила с D - рибозой?

9. Каков механизм реакции нитрования пиридина?

10. Какой продукт образуется в результате реакции: β-метилпиридин + [O] →

11. Какие продукты образуются при полном гидролизе тимидиловой кислоты в кислой среде?

 

12. Какой продукт образуется в результате реакции: пиридин + серная кислота →?

13. По какому механизму протекает реакция нитрования пиридина и в какое положение вступает нитрогруппа?

14. Какие продукты образуются по следующей реакции

Уридин + Н+, НОН ?

15. Какой продукт образуется по реакции

 Пиридин + НСl →?

16. Имидазол в виде производных, широко распространен в животном и растительном мире, входит в состав витамина В12. Почему даже сильные окислители с трудом окисляют кольцо имидазола?

17. Какой продукт образуется в результате реакции: пиррол + 2 [Н] →

18. Какой продукт образуется в результате реакции: пиррол + 4 [Н] →

19. Какой продукт образуется в результате реакции: пиридин + 6 [Н] →

20. Производным какого из перечисленных соединений является никотиновая кислота?

21. Какие гетероциклы относятся к конденсированным гетероциклом?

22. Какие из перечисленных утверждений согласуются со структурой и свойствами тимина:

 

23. Каков механизм реакции иодирования пиррола?

24. В каком из приведенных сочетаний отсутствует соответствие между названием гетероцикла и структурной формулой?

25. Какие соединения являются амфотерными соединениями?

26. При окислении каких соединений можно получить витамин В3?

27. Нуклеиновыми основаниями являются

**Вопросы для приема практических навыков**

***Неорганическая, физическая, коллоидная химия***

1. Для обработки ран, ссадин и операционного поля применяют 5-10%-ные растворы йода. Какой объем 5%-ного спиртового раствора йода можно приготовить из 10 г кристаллического йода? Плотность раствора составляет 0,950 г/мл. Массовая доля, моляльная концентрация: определение, формулы для расчета, обозначения и единицы измерения величин.
2. Вычислите массу хлорида натрия и воды, необходимые для приготовления 500 г изотонического раствора. Что является растворителем, растворенным веществом в данном растворе? Какова массовая доля хлорида натрия в гипо- и гипертотическом по отношению к плазме крови растворах? Что произойдет при помещении эритроцита в гипертонический раствор?
3. Рассчитайте буферную емкость сыворотки крови (моль/л) по кислоте, если при добавлении к 50 мл сыворотки 2 мл соляной кислоты с концентрацией 0,8 моль/л рН изменился от 7,3 до 7,0. Какую роль играют протолитические буферные растворы в организме? Перечислите кислотные буферные системы организма и укажите их состав.
4. В фармацевтической практике препарат колларгол получают в присутствии защитных коллоидов. Он представляет собой коллоидный раствор серебра, защищенный солями лизальбиновой и протальбиновой кислот. Составьте формулу мицеллы золя серебра, если роль стабилизатора играет аргентат калия AgOK. Опишите строение мицеллы. От каких факторов зависит устойчивость этого лекарственного препарата?
5. В почках функционирует аммиачный буферный раствор. Укажите его состав и рассчитайте рН буферного раствора, содержащего 3,6 мл 0,2н раствора хлорида аммония и 2,3 мл 0,1н раствора гидроксида аммония (Kb=1,74∙10-5). Какая реакция подтверждает то, что при поступлении небольшого количества сильного основания рН аммиачного буферного раствора не изменяется.
6. При определении альбумина по реакции с бромкрезоловым зеленым для создания определенной кислотности среды применяют ацетатный буферный раствор. Поясните, почему при добавлении небольшого количества сильной кислоты или сильного основания рН среды не изменяется (с помощью уравнений реакций). Вычислите рН ацетатного буферного раствора, приготовленного смешением 50 мл 0,050н раствора уксусной кислоты (Ka=1,74∙10-5) и 30 мл 0,1н раствора ацетата натрия.
7. Мицеллы слюны представляют собой пример лиофобной коллоидной частицы, агрегатом которой являются мельчайшие кристаллы малорастворимого фосфата кальция $Ca\_{3}(PO\_{4})\_{2}$. Схематически представьте строение мицеллы, считая стабилизатором фосфат натрия. Какие факторы влияют на устойчивость коллоидной частицы? Что такое коагуляция? Сравните коагулирующее действие на вышеуказанный золь растворов хлорида натрия и хлорида кальция одинаковой концентрации.
8. Растворы перманганата калия с массовой долей 0,01% ÷ 5% применяются в медицине в качестве антисептического средства. Определить массу растворенного вещества и массу воды, которые необходимы для приготовления 2,5 кг 5%-ного раствора KMnO4. Что такое биогенные элементы? Макро- и микроэлементы, «металлы жизни». Какие биогенные элементы являются комплексообразователями в комплексных соединениях живого организма?
9. При ацидозе в качестве экстренной меры используют внутривенное вливание растворов гидрокарбоната натрия. В острых случаях вводят до 100 мл 8,4%-ного раствора (ρ=0,90 г/мл). Сколько гидрокарбоната натрия и воды содержится в 250 мл такого раствора? Запишите уравнение реакции, показывающее механизм действия гидрокарбоната натрия. Что такое ацидоз и алкалоз?
10. Определение сроков хранения лекарственных препаратов методом «ускоренного старения лекарственной формы» основано на правиле Вант-Гоффа. Препарат выдерживают при повышенной температуре некоторое время и кинетические константы. Вычислить температурный коэффициент реакции распада пенициллина, если константы скорости реакции распада пенициллина при 36оС и 41оС равны соответственно 6∙10-6 с-1 и 1,2∙10-5 с-1. Какие факторы и каким образом влияют на скорость химической реакции?
11. Препараты, содержащие сульфат марганца (II), используются как стимуляторы гемотоза, способствуя развитию и формированию эритроцитов. Вычислить объем раствора с молярной концентрацией эквивалента 0,01 моль/л, содержащего 1,51 гMnSO4. Молярная концентрация эквивалента (определение, формулы для расчета, обозначения и единицы измерения величин).
12. При исследовании активности трансфераздинитрофенилгидразиновым методом применяют фосфатный буфер. Для его приготовления смешивают 840 мл раствора гидрофосфата натрия с концентрацией 0,1 моль/л и 160 мл раствора дигидрофосфата калия такой же концентрации. Найдите рН буферного раствора (Ka=6,16∙10-8). Что такое протолитическая буферная система? Какую роль такие системы играют в организме?
13. Угарный газ СО образует с гемоглобином прочное комплексное соединение, что является причиной его ядовитости для живого организма. Для предотвращения отравлений угарным газом необходимо проводить его полное окисление до углекислого газа. Как изменится скорость прямой реакции 2СО(г) + О2(г) ↔ ↔2CO2(г), если: а) увеличить концентрацию угарного газа в 3 раза; б) уменьшить объем системы в 5 раз? Что такое кинетическая кривая? Изобразите на графике кинетические кривые для СО и СО2.
14. Калия хлорид применяется при гипокалиемии, которая возникает при рвоте, поносах, длительном применении мочегонных средств. Рассчитать массу хлорида калия, содержащегося в 0,5 л его 0,3 М раствора. Калий является макроэлементом. Охарактеризуйте его биологическую роль. Какие элементы называются биогенными? Приведите примеры других макроэлементов.
15. Гидрокарбонатная буферная система является основной буферной системой плазмы крови. Ее буферная емкость составляет 70-80% от общей буферной емкости плазмы крови и других внеклеточных жидкостей. Приведите состав и поясните механизм действия гидрокарбонатного буферного раствора (молекулярные, полные и сокращенные ионные уравнения реакций). Какие кислотные буферные растворы есть в организме?
16. Раствор Люголя, применяющийся в лор-практике для смазывания слизистой оболочки полости рта и горла, содержит в 17 мл воды 1 г йода и 2 г иодида калия. Рассчитать массовые доли йода и иодида калия в растворе Люголя. Что такое раствор, растворитель, растворенное вещество? Охарактеризуйте биологическую роль иода.
17. При внутривенных инъекциях во избежание нарушения осмотического баланса применяются исключительно изотонические растворы. Рассчитать осмотическое давление 0,9% раствора хлорида натрия. Изотоничен ли этот раствор плазме крови? Осмотическое давление плазмы крови при 37оС составляет 760 кПа. Что такое осмос? Приведите примеры использования осмотических явлений в медицинской практике.
18. Отклонение рН крови от нормального для нее значения 7,38 всего лишь на несколько сотых долей единицы вызывает общее недомогание и заметные сдвиги в протекании различных физиологических процессов. Повышение или понижение рН крови на 0,2-0,3 единицы может привесим к коматозному состоянию, а при отклонениях порядка 0,3-0,4 единицы весьма вероятен летальный исход. Рассчитайте рН сыворотки крови, если концентрация ионов водорода составляет 4,5·10-8 моль/л. Сравните полученное значение с величиной физиологической нормы рН для сыворотки крови. Охарактеризуйте возможные состояния протолитического гомеостаза (норма, ацидоз, алкалоз).
19. Анализ белка с помощью электрофореза широко применяется в клинической биохимии с диагностическими целями. В растворе содержится два белка, изоэлектрические точки которых составляют 4,7 и 8,8. К какому электроду будут перемещаться молекулы этих белков при электрофорезе в буферном растворе с рН=7,9? Какой из указанных белков в этой среде при прочих равных условиях будет перемещаться к соответствующему электроду с большей скоростью и почему? Что такое изоэлектрическая точка раствора ВМС? Какими методами ее определяют?
20. Рассчитать осмотическое давление 0,01М раствора хлорида калия при 310 К, если изотонический коэффициент равен 1,96. Каким будет этот раствор (гипо-, гипер-, изотоническим) по отношению к плазме крови? Что будет происходить к эритроцитами в таком растворе? Осмотическое давление плазмы крови принимать равным 760 кПа. Что такое осмос, гемолиз, плазмолиз?
21. Фосфатная буферная система играет исключительно важную роль в поддержании кислотно-щелочного баланса внутриклеточных жидкостей, в которых содержание фосфатов достигает 50-70 ммоль/л. Приведите состав и поясните механизм действия фосфатного буферного раствора (молекулярные, полные и сокращенные ионные уравнения реакций). Какие компоненты включает кислотный буферный раствор? Перечислите кислотные буферные растворы организма.
22. При каком значении рН можно разделить электрофорезом два фермента А и Б с изоэлектрическими точками 5 и 8? Каковы будут знаки заряда частиц этих ферментов при рН 4, 8 и 9? Поясните, как заряжаются белковые молекулы в среде более кислой и более щелочной, чем изоэлектрическая точка. Охарактеризуйте электрокинетические свойства дисперсных систем. Приведите примеры их применения в медицине и биологии.
23. Постоянство осмотического давления (изоосмия) физиологических сред представляет собой фундаментальное физико-химическое требование гомеостаза. Осмотическое давление раствора гемоглобина в воде, содержащего 62 г гемоглобина в 500 мл раствора при 17оС, равно 3,5 кПа. Рассчитаете молярную массу гемоглобина. Дайте определения понятиям полупроницаемая мембрана, диффузия, осмос, осмотическое давление.
24. В медицинской практике применяют 10%-ный раствор аммиака (гидроксид аммония) для выведения из обморочного состояния. Рассчитать константу ионизации Kb гидроксида аммония в растворе с концентрацией 0,1 моль/л и степенью ионизации α=0,01. В каком буферном растворе содержится гидроксид аммония? Приведите его состав и укажите, где он встречается в организме.
25. АТФ и АДФ – макроэргические соединения, которые способны к отщеплению фосфатных групп с выделением большого количества энергии. При 37оС величины энтальпии и энергии Гиббса реакции гидролиза АТФ равны ∆Н0р-ции = -20 и ∆G0р-ции =-30,5 кДж/моль соответственно. Рассчитать стандартное изменение энтропии для данных условий. Экзер- и эндергонические процессы. Принцип энергетического сопряжения. Изобарно-изотермический потенциал как критерий самопроизвольного протекания биохимических реакций.
26. Растворы сульфата магния применяются в качестве вазодилатирующего (расширяющего сосуды) средства. Вычислить объем 0,02 н раствора сульфата магния, в котором содержится 18 г соли. Дайте определения понятиям: макро- и микроэлементы, органогены. Какие из них относятся к макроэлементам? Охарактеризуйте биологическую роль магния и кальция.
27. Аммиак в организме человека является одним из продуктов метаболизма аминокислот и белков, поступивших с пищей или присутствующих в клетке в качестве запасных веществ. Вычислите рН раствора гидроксида аммония с молярной концентрацией 0,00025 моль/л, если степень диссоциации α = 0,01. Сравните полученное значение с нормальным значением рН мочи, которое составляет 4,8 ÷ 7,5. Приведите состав аммиачного буферного раствора.
28. В лабораторной практике в исследовательских целях реакции могут проводиться в более широких температурных интервалах, чем это имеет место в организме человека. Температурный коэффициент биохимической реакции γ = 2,8. Рассчитайте, как изменится скорость реакции при повышении температуры на 400 С. Схема ферментативной реакции. Уравнение Михаэлиса-Ментен. Графическая зависимость скорости реакции от концентрации субстрата. Порядок ферментативной реакции при низкой и высокой концентрации субстрата.
29. В качестве химиотерапевтического противоракового препарата применяется комплексное соединение платины «Цисплатин» (диаминодихлороплатина (IV)). Напишите формулу комплексного соединения, охарактеризуйте его строение с точки зрения теории Вернера. Запишите выражения для константы нестойкости и устойчивости комплексной частицы. Что такое донорно-акцепторная связь? Поясните на примере.
30. Рассчитать осмотическое давление раствора белка с относительной молекулярной массой 10 000, если его массовая концентрация равна 1,0 кг/м3 при температуре физиологической нормы (считать молекул изодиаметричными, т.е. К=1). Что такое онкотическое давление? Что такое денатурация белка? Охарактеризуйте факторы, которые вызывают денатурацию белков.
31. Вычислить рН раствора, полученного при растворении таблетки аскорбиновой кислоты (С6Н8О6) массой 0,5 г в таком количестве воды, чтобы объем раствора достигал 0,4 л. (Ка аскорбиновай кислоты равна 8,0∙10-5)

***Органическая химия***

1. Дайте названия (тривиальное и по номенклатуре ИЮПАК) 20-ти α-аминокислот, входящих в состав белков.Определите кислотно-основный характер α-аминокислот.
2. На примере 20-ти α-аминокислот напишите реакцию образования трипептида, изобразите строение пептидной группы. С помощью какой универсальной реакции можно открыть присутствие α-аминокислот?С помощью какой качественной реакции можно доказать наличие пептидной связи?Например:
3. лей-про-глу (2-амино-4-метилпентановая кислота, пирролидин-2-карбоновая кислота, 2-аминопентандиовая кислота);
4. лиз-три-вал (2,6-диаминогексановая кислота; 2-амино-3-имидазолилпропановая кислота, 2-амино-3-метилбутановая кислота);
5. асп-мет-гис (аминобутандиовая кислота; 2-амино-4-метилтиобутановая кислота, 2-амино-3-имидазолилпропановая кислота);
6. иле-фен-тре (2-амино-3-метилпентановая кислота, 2-амино-3-фенилпропановая кислота, 2-амино-3-гидроксибутановая кислота),
7. вал-цис-три (2-амино-3-метилбутановая кислота, 2-амино-3-меркаптопропановая кислота, 2-амино-3-индолилпропановая кислота).
8. Напишите уравнения реакции образования внутренней соли, дезаминирования, декарбоксилирования со следующими веществами: а) лизин (2,6-диаминогексановая кислота); б) гистидин (2-амино-3-индолилпропановая кислота). Назовите продукты реакции. Отметьте кислотно-основной характер этих кислот.
9. Напишите уравнения реакции образования амида, дезаминирования, декарбоксилирования со следующими веществами: а) аспарагиновая кислота (аминоянтарная кислота); б) триптофан (α-амино-β-индолилпропионовая кислота). Назовите продукты реакции. Отметьте кислотно-основной характер этих кислот.
10. Напишите уравнения реакции окисления, образования сложных эфиров,дезаминированияна примерах: цистеина (2-амино-3-тиопропановая кислота); треонина (2-амино-3-гидроксибутановая кислота). Назовите продукты реакции. Отметьте кислотно-основной характер этих кислот.
11. Напишите таутомерные формы этилового эфира ацетоуксусной кислоты. Докажите с помощью химических реакций существование таутомерных форм этилового эфира ацетоуксусной кислоты. Напишите реакцию декарбоксилирования ацетоуксусной кислоты. При каком заболевании проводится определение в моче и крови продукта ее декарбоксилирования?
12. Напишите схему реакции получения коламина из соответствующей аминокислоты. Напишите реакции образования холина из аминокислоты серина. Напишите реакцию образования нейромедиатора – ацетилхолина. Биологическая роль.
13. Напишите производные пиридина: β–метилпиридин, никотиновая кислота, никотинамид. В состав какого кофермента входит ядро никотинамида? Какое заболевание развивается при отсутствии или недостатке витамина "РР"?С чем связана способность кофермента НАД+участвовать в окислительно-восстановительных процессах? Напишите схему его участия.
14. Пиримидиновые основания: урацил, тимин, цитозин. Лактам-лактимная таутомерия.
15. Пуриновые основания: аденин, гуанин. Лактим-лактамная таутомерия.
16. Нуклеотиды. Строение АМФ (аденозин-5/-монофосфат),ГМФ (гуанозин-5/-монофосфат), ТМФ(тимидин-5/-монофосфат),ЦМФ (цитидин-5/-монофосфат),УМФ (уридин-5/-монофосфат),АТФ (аденозин-5/-трифосфат). Назовите типы связи, биологическая роль.
17. Циклические формы нуклеотидов. Циклическая АМФ, ГМФ, биологическая роль.
18. Отношение нуклеотидов к гидролизу. Кислотный и щелочной гидролиз. Назовите продукты реакции гидролиза. Отметьте различия N – гликозидной, сложно – эфирной связей в реакциях гидролиза.
19. Моносахариды: глюкоза, галактоза,манноза, рибоза, дезоксирибоза, фруктоза. Энантиомеры, диастереомеры.Классификация и цикло-оксо- таутомерия моносахаридов (Формулы Фишера, Хеуорса).
20. Образование гликозидов и сложных эфиров, образованных уксусной и фосфорной кислотами. Напишите реакции образования сложных эфиров β-D-рибофуранозы и β-D-фруктофуранозы с фосфорной кислотой.
21. Получение –оновых, -аровых и -уроновых кислот. Написать реакцию окисления галактозы до галактуроновой кислоты с последующим декарбоксилированием.
22. Реакция гидрирования маннозы. Реакция восстановление фруктозы.
23. Дисахариды. Строение мальтозы, лактозы. Назовите исходные моносахариды и образующиеся в результате реакции гликозидную связь. Цикло-оксо-таутомерия. Реакция гидролиза. Обладают ли мальтоза и лактоза восстанавливающими свойствами?
24. Сахароза. Строение. Какую конфигурацию имеют аномерные атомы углерода в остатках D-фруктозы и D-глюкозы? Объясните почему сахароза не способна к цикло-оксо-таутомерии?
25. С помощью какой реакции можно отличить сахарозу от фруктозы. Приведите схему реакции.
26. Сходство и различие сахарозы, мальтозы в реакциях: 1) Фелинга; 2) образования гликозидов; 3) образования простых и сложных эфиров?
27. Заменимые и незаменимые высшие жирные кислоты. Строение.
28. Дайте определение йодному числу. Напишите реакции образования 1) 1-олеодипальмитина; 2) 1,2 –диолеопальмитина. У какого из этих жиров больше йодное число? Почему? Какой реакцией можно определить содержат ли данные липиды ненасыщенные соединения.
29. Напишите структурную формулу1,2-диолеостеарина и определите консистенцию жира.
30. Напишите реакцию образования 1-линолеодистеарина в кислой среде.
31. Напишите схему реакции щелочного гидролиза (омыления) 1-олеоил-2-пальмитоил-3-стеароилглицерола.
32. Кислотный гидролиз 1-пальмитоил-2-линоленоилфосфатидилэтаноламина.
33. Схема реакции кислотного гидролиза фосфатидилхолина, содержащего остатки пальмитиновой и арахидоновой кислот.
34. Реакция щелочного гидролиза 1-пальмитоил-2-олеоилфосфатидилсерина.
35. Напишите и назовите реакции, доказывающие генетическую связь между азотосодержащими веществами, входящими в состав фосфоглицеридов.
36. Производные холана (желчные кислоты). Приведите схемы реакций взаимодействия холевой кислоты с таурином и глицином. Биологическое значение холевой, гликохолевой и таурохолевой кислот.

**Приложение**

 **КРИТЕРИИ И ПРАВИЛА ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ**

***Методы оценки знаний:***

**Текущий контроль:**  тестирование, письменный/устный опрос, программированный контроль, решение задач, проверка оформления результатов выполнения заданий и т.д., самооценка и групповая оценка при работе в малых группах.

**Рубежный контроль**: тестирование, письменный/устный опрос, программированный контроль, решение задач.

**Итоговый контроль:**  экзамен (в устной и тестовой форме), включающий вопросы тем СРС.

***Критерии получения максимального балла за выполнение различных видов работ:***

1. **Лекция:**
	* посещение лекции;
	* активная работа на лекции;
	* наличие конспекта лекции;
	* подготовленность к лекции.
2. **Практическое занятие:**
	* посещение занятия;
	* подготовленность к занятию;
	* активное участие (работа в малой группе, ответы на вопросы преподавателя);
	* выполнение лабораторной работы, расчет результатов работы, построение графиков, оформление работы согласно требованиям;
	* выполнение тестированного задания или картированного контроля (решение задач и ответы на вопросы).
3. **СРСП:**
* посещение занятия;
* подготовленность к занятию;
* активное участие (наличие вопросов к преподавателю, работа в малой группе, ответы на вопросы преподавателя);
* обработка результатов демонстрационной лабораторной работы (расчеты, написание уравнений реакций, построение графиков, оформление работы согласно требованиям);
* выполнение тестированного задания или картированного контроля (решение задач и ответы на вопросы).
1. **Рубежный контроль**
* посещение занятия;
* выполнение тестированного контроля;
* письменные (устные) ответы на вопросы;
* решение задач.
1. **СРС**
* сдача задания по СРС согласно графика;
* составление конспекта;
* написание реферата, оформление его в соответствии с установленными требованиями, его защита;
* решение задач - правильное решение и соответствующее оформление, умение объяснить ход решения и ответить на вопросы преподавателя, способность решить аналогичную задачу;
* выполнение тестированного контроля (картированного контроля), способность ответить на вопросы преподавателя по изученной теме СРС
1. **Итоговый контроль**
* правильно выполнены все задания;
* запись ответа полная, правильная, изложена в необходимой логической последовательности;
* студент поясняет каждое действие, указывает единицы измерения физико-химических величин;
* студент знает основные понятия и формулы темы, умеет применить их при решении нетиповых задач;
* студент умело использует знания, полученные при изучении всех тем курса, а также других дисциплин;
* быстро и правильно отвечает на вопросы преподавателя.

**Критерии оценок знаний студентов по химии**

**Практические занятия, СРСП.**

**А-95-100 баллов** Студент показал глубокое понимание темы занятия, умение мыслить логически. Изложение материала полностью соответствует поставленным вопросам, содержит все необходимые теоретические факты, иллюстрируемые правильно подобранными конкретными примерами. Студент смог сделать обоснованные выводы. Самостоятельно и правильно выполнил все задания (упражнения, ситуационные задачи, тесты). Ответы на вопросы программированного контроля полные, без ошибок, все формулы и реакции написаны верно.

**А-90-94 баллов** Студент, в целом, показал знание материала темы и умение мыслить логически, но допустил незначительную неточность во второстепенных понятиях, которую исправил после замечания преподавателя. Изложение материала почти полностью соответствует поставленным вопросам. Теоретические знания подкрепляет удачно подобранными примерами. Студент смог сделать обоснованные выводы. Самостоятельно и правильно выполнил все задания (упражнения, ситуационные задачи, тесты). Ответы на вопросы программированного контроля полные, без ошибок, все формулы и реакции написаны верно. Допускаются 1-2 незначительные ошибки при написании формул.

**В+ 85-89% баллов** Студент показал знание материала темы, но допустил 2-3 мелкие неточности в ответе, которые исправил после замечания преподавателя, показал умение мыслить логически и для подтверждения знаний привёл правильно подобранные примеры, смог сделать обоснованные выводы. Самостоятельно и правильно выполнил все задания (упражнения, ситуационные задачи, тесты). Ответы на вопросы программированного контроля с незначительными ошибками, формулы и реакции написаны верно. Допускаются 2-3 незначительные ошибки при написании формул.

**В 80-84%баллов** Студент показал знание материала темы, но допустил 3-4 мелкие неточности в ответе, которые исправил после замечания преподавателя, показал умение мыслить логически и для подтверждения знаний привёл правильно подобранные примеры, смог сделать обоснованные выводы. Самостоятельно и правильно выполнил все задания (упражнения, ситуационные задачи, тесты). Ответы на вопросы программированного контроля не полные, но основные понятия отражены, большинство формул и реакций написаны верно. Допускается 3-4 незначительные ошибки при написании формул.

**В 75-79%баллов** Студент показал знание материала темы, но допустил неточности в ответе, которые исправил после замечания преподавателя, показал умение мыслить логически и для подтверждения знаний привёл правильно подобранные примеры, смог сделать обоснованные выводы. Самостоятельно выполнил все задания (упражнения, ситуационные задачи, тесты). При этом смог допустить 1-2 незначительные неточности. Ответы на вопросы программированного контроля не совсем полные, но основные понятия отражены, большинство формул и реакций написаны верно. Допускаются 4-5 незначительные ошибки при написании формул.

**С+70-74%баллов** Студент имеет неглубокие знания по теме занятия, неполно и непоследовательно отвечает на вопросы, но показал общее понимание вопроса и продемонстрировал умения, достаточные для усвоения дальнейшего программного материала. Имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких дополнительных вопросов педагога. Самостоятельно выполнил все задания (упражнения, ситуационные задачи, тесты), но правильно выполнены около 80%заданий. Ответы на вопросы программированного контроля не совсем полные, но основные понятия отражены, большинство формул и реакций написаны с ошибками.

**С 65-69% баллов** Студент имеет неглубокие знания по теме занятия, неполно и непоследовательно отвечает на вопросы, но показал общее понимание вопроса и продемонстрировал умения, достаточные для усвоения дальнейшего программного материала. Имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких дополнительных вопросов педагога. Самостоятельно выполнил все задания (упражнения, ситуационные задачи, тесты),.но правильно выполнены около 70% заданий. Ответы на вопросы программированного контроля не совсем полные, но основные понятия отражены, большинство формул и реакций написаны с ошибками. Реакции могут быть написаны словами.

**С 60-64%баллов** Студент имеет неглубокие знания по теме занятия, неполно и непоследовательно отвечает на вопросы. Имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких дополнительных вопросов педагога. Самостоятельно выполнил все задания (упражнения, ситуационные задачи, тесты), но правильно выполнены около 50% заданий. Ответы на вопросы программированного контроля не полные, все формулы и реакции написаны с ошибками. Реакции написаны словами.

**D+55-59%баллов** Студент слабо ориентируется в материале темы занятия, неполно и непоследовательно отвечает на вопросы. Имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии. Самостоятельно пытался выполнить задания (упражнения,ситуационные задачи, тесты),но правильно выполнены около 25% заданий. Ответы на вопросы программированного контроля не полные, формулы не написаны, есть попытка написания реакций.

**D 50-54% баллов** Студент очень слабо ориентируется в материале темы занятия, неполно и непоследовательно отвечает на вопросы. Имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий,использовании терминологии. Самостоятельно пытался выполнить задания (упражнения,ситуационные задачи, тесты),но правильно выполнены около 10% заданий. Во время программ-контроля дал неполный ответ хотя бы на 1 вопрос.

**F 49%баллов** Студент присутствовал на занятии. Обнаружил незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала, допустил серьезные ошибки в определении понятий и при использовании терминологии, которые не сумел исправить после нескольких наводящих вопросов преподавателя. Не выполнил задания (упражнения, ситуационные задачи, тесты). Не ответил на вопросы программированного контроля.

**39%баллов** Студент не готов к занятию. Не выполнил задания (упражнения, ситуационные задачи, тесты). Не ответил на вопросы программированного контроля. Не записывает в тетрадь написанное на доске во время разбора материала занятия.

**Критерии оценок практических навыков студентов по химии**

**А-95-100 баллов** Студент полностью интерпретировал клинико-теоретическую ситуацию, дал рекомендации по диете или назначению отдельных препаратов (витаминов, витаминоподобных веществ, фемрентов или гормонов). студент самостоятельно и качественно выполнил лабораторную работу, получил правильные результаты и оценил их, правильно оформил протокол опыта, сделал выводы по лабораторной работе. в своих ответах по данным заданиям проявил клиническое мышление, умение связать теорию с практикой, а также использовал данные дополнительной научной литературы.

**А-90-94 баллов** Студент полностью интерпретировал клинико-теоретическую ситуацию, дал рекомендации по диете или назначению отдельных препаратов (витаминов, витаминоподобных веществ, фемрентов или гормонов). студент самостоятельно и качественно выполнил лабораторную работу, получил правильные результаты и оценил их, правильно оформил протокол опыта, сделал выводы по лабораторной работе. в своих ответах по данным заданиям проявил клиническое мышление, умение связать теорию с практикой, но использовал только основную литературу

**В+ 85-89% баллов** Студент интерпретировал клинико-теоретическую ситуацию с неточностями, дал не все возможные рекомендации по диете или назначению отдельных препаратов (витаминов, витаминоподобных веществ, фемрентов или гормонов). студент самостоятельно и качественно выполнил лабораторную работу, получил правильные результаты и оценил их, правильно оформил протокол опыта, сделал выводы по лабораторной работе. в своих ответах по данным заданиям проявил клиническое мышление, умение связать теорию с практикой, но использовал только основную литературу

**В 80-84%баллов** Студент интерпретировал клинико-теоретическую ситуацию не полностью, дал не все возможные рекомендации по диете или назначению отдельных препаратов (витаминов, витаминоподобных веществ, фемрентов или гормонов). студент самостоятельно выполнил лабораторную работу, но по ходу выполнения были замечания преподавателя, получил правильные результаты и оценил их, правильно оформил протокол опыта, но в выводах допустил неточности. в своих ответах по данным заданиям проявил клиническое мышление, но использовал только основную литературу

**В 75-79%баллов** Студент интерпретировал клинико-теоретическую ситуацию не полностью, в рекомендациях затрудняется, студент выполнил лабораторную работу при помощи других студентов, по ходу выполнения были замечания преподавателя, получил правильные результаты, в оценивании их затруднялся, оформил протокол опыта с допустимыми замечаниями, выводы не все. в своих ответах по данным заданиям использовал только основную литературу

**С+70-74%баллов** Студент с трудом и с некоторыми ошибками интерпретировал клинико-теоретическую ситуацию, в рекомендациях затрудняется или вообще их не дает, студент выполнил лабораторную работу при помощи других студентов, по ходу выполнения были замечания преподавателя, получил правильные результаты, в оценивании их затруднялся, оформил протокол опыта с допустимыми замечаниями, Сделал выводы по работе с помощью преподавателя, в своих ответах по данным заданиям использовал только основную литературу. взаимосвязи теории с практикой и клиникой почти нет

**С 65-69% баллов** Студент с трудом и с ошибками интерпретировал клинико-теоретическую ситуацию, в рекомендациях затрудняется или вообще их не дает, студент выполнил лабораторную работу при помощи других студентов, по ходу выполнения были замечания преподавателя, не все правильные результаты, в оценивании их затруднялся, оформил протокол опыта с допустимыми замечаниями и ошибками, Сделал выводы по работе с помощью преподавателя, в своих ответах по данным заданиям использовал только основную литературу. взаимосвязи теории с практикой и клиникой нет

**С 60-64%баллов** Студент с трудом и с ошибками интерпретировал клинико-теоретическую ситуацию, рекомендации не дает, студент выполнил лабораторную работу при помощи других студентов, по ходу выполнения были замечания преподавателя, не все правильные результаты, в оценивании их затруднялся, С трудом понимает принцип работы. оформил протокол опыта с ошибками, Сделал выводы по работе с помощью преподавателя, затрудняется защитить результаты своей работы, в своих ответах по данным заданиям использовал только основную литературу. взаимосвязи теории с практикой и клиникой нет

**D+55-59%баллов** Студент с ошибками интерпретировал клинико-теоретическую ситуацию, рекомендации не дает, студент выполнил лабораторную работу при помощи других студентов, по ходу выполнения были замечания преподавателя, не все правильные результаты, в оценивании их затруднялся, С трудом понимает принцип работы. протокол оформил плохо, выводов почти нет, затрудняется защитить результаты своей работы, в своих ответах по данным заданиям использовал только основную литературу. взаимосвязи теории с практикой и клиникой нет

**D50-54% баллов** Студент с ошибками интерпретировал клинико-теоретическую ситуацию, рекомендации не дает, студент выполнил лабораторную работу при помощи других студентов, по ходу выполнения были замечания преподавателя, не все правильные результаты, в оценивании их затруднялся, С трудом понимает принцип работы. протокол оформил плохо, выводов почти нет, не может защитить результаты своей работы

**F 45%баллов** Студент присутствовал на занятии. Не выполнил задания, хотя в малой группе пытался участвовать в выполнении лабораотрной работы. нет выводов и протокол не полный, с недопустимыми замечаниями.

**40%баллов** Студент присутствовал на занятии. Не выполнил задания.

**Критерии оценок правовой компетенции студентов по химии**

**А-95-100 баллов** Студент показал знание техники безопасности при работе в лаборатории и основные свойства используемых реагентов, правил утилизации химических реактивов и противопожарной безопасности, основные правила первой помощи при несчастных случаях. Знает место нахождения средств пожаротушения и средств для оказания первой медицинской помощи. При письменном опросе – ответы полные, без ошибок, с соответствующими примерами.

**А-90-94 баллов** Студент, в целом, показал знание техники безопасности при работе в лаборатории и основные свойства используемых реагентов, правил утилизации химических реактивов и противопожарной безопасности, основные правила первой помощи при несчастных случаях. Знает место нахождения средств пожаротушения и средств для оказания первой медицинской помощи. При письменном опросе – ответы полные, без ошибок, с соответствующими примерами. Но допустил незначительную неточность во второстепенных понятиях, которую исправил после замечания преподавателя. Изложение материала почти полностью соответствует поставленным вопросам.

**В+ 85-89% баллов** Студент, в целом, показал знание техники безопасности при работе в лаборатории и основные свойства используемых реагентов, правил утилизации химических реактивов и противопожарной безопасности, основные правила первой помощи при несчастных случаях. Знает место нахождения средств пожаротушения и средств для оказания первой медицинской помощи. Но допустил при ответе 2-3 мелкие неточности в ответе, которые исправил после замечания преподавателя, показал умение мыслить логически и для подтверждения знаний привёл правильно подобранные примеры.

**В 80-84%баллов** Студент, в целом, показал знание техники безопасности при работе в лаборатории и основные свойства используемых реагентов, правил утилизации химических реактивов и противопожарной безопасности, основные правила первой помощи при несчастных случаях. Знает место нахождения средств пожаротушения и средств для оказания первой медицинской помощи, но допустил 3-4 мелкие неточности в ответе, которые исправил после замечания преподавателя

**В 75-79%баллов** Студент, в целом, показал знание техники безопасности при работе в лаборатории и основные свойства используемых реагентов, правил утилизации химических реактивов и противопожарной безопасности, основные правила первой помощи при несчастных случаях. Знает место нахождения средств пожаротушения и средств для оказания первой медицинской помощи. Ответы на вопросы программированного контроля не совсем полные, но основные понятия отражены

**С+70-74%баллов** Студент, в целом, показал знание техники безопасности при работе в лаборатории, правил утилизации химических реактивов и противопожарной безопасности, основные правила первой помощи при несчастных случаях. Знает место нахождения средств пожаротушения и средств для оказания первой медицинской помощи. Студент неполно и непоследовательно отвечает на вопросы, но показал общее понимание вопроса. Имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких дополнительных вопросов педагога.

**С 65-69% баллов** Студент показал неглубокие знания техники безопасности при работе в лаборатории, правил утилизации химических реактивов и противопожарной безопасности. Знает место нахождения средств пожаротушения и средств для оказания первой медицинской помощи. Студент неполно и непоследовательно отвечает на вопросы. Имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии. Но показал общее понимание вопроса. Ответы на вопросы программированного контроля не совсем полные, но основные понятия отражены

**С 60-64%баллов** Студент показал неглубокие знания техники безопасности при работе в лаборатории, правил утилизации химических реактивов и противопожарной безопасности. Знает место нахождения средств пожаротушения и средств для оказания первой медицинской помощи. Ответы на вопросы программированного контроля не совсем полные, но основные понятия отражены в 50% заданий.

**D+55-59%баллов** Студент показал неглубокие знания техники безопасности при работе в лаборатории. Знает место нахождения средств пожаротушения и средств для оказания первой медицинской помощи. Студент слабо ориентируется в заданиях, неполно и непоследовательно отвечает на вопросы. Имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии. правильно выполнены около 25% заданий.

**D50-54% баллов**. Студент показал неглубокие знания техники безопасности при работе в лаборатории. Знает место нахождения средств пожаротушения и средств для оказания первой медицинской помощи. Студент слабо ориентируется в заданиях, неполно и непоследовательно отвечает на вопросы. Имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии. правильно выполнены около 25% заданий. Во время программ-контроля не дал ответ на 1 вопрос.

**F 49%баллов** Студент присутствовал на занятии. Обнаружил незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала, допустил серьезные ошибки в определении понятий и при использовании терминологии, которые не сумел исправить после нескольких наводящих вопросов преподавателя. Не ответил на вопросы программированного контроля.

**Критерии оценок коммуникативной компетенции студентов по химии**

**А-95-100 баллов** Студент спокоен, приветлив, легко вступает в контакт с преподавателем и студентами, доброжелателен и хорошо понимает суть вопроса и дает корректные ответы и имеет широкий кругозор

**А-90-94 баллов** Студент спокоен, приветлив, вступает в контакт с преподавателем и студентами, доброжелателен и хорошо понимает суть вопроса и дает корректные ответы

**В+ 85-89% баллов** Студент спокоен, приветлив, вступает в контакт с преподавателем и студентами, хорошо понимает суть вопроса и дает корректные ответы

**В 80-84%баллов** Студент спокоен, вступает в контакт с преподавателем и студентами, хорошо понимает суть вопроса и дает корректные ответы

**В 75-79%баллов** Студент вступает в контакт с преподавателем и студентами не сразу, но хорошо понимает суть вопроса и дает ответы

**С+70-74%баллов** Студентотвечает неуверенно,вступает в контактс преподавателем и студентами не сразу, понимает в целом суть вопроса, но есть неточности в ответе

**С 65-69% баллов** Студентотвечает неуверенно,внимание рассеянно,вступает в контактс преподавателем и студентами не сразу, понимает в целом суть вопроса, но есть неточности в ответе

**С 60-64%баллов** Студентотвечает неуверенно,внимание рассеянно,вступает в контактс преподавателем и студентами с трудом, дает ответы на 50 % вопросов

**D+55-59%баллов** Студентотвечает неуверенно,внимание рассеянно,вступает в контактс преподавателем и студентами неохотно, отвечает на 25 % вопросов

**D50-54% баллов** Студентотвечает очень неуверенно,внимание рассеянно,вступает в контактс преподавателем и студентами плохо, отвечает на 25 % вопросов

**F 49%баллов** студент отказывается от собеседования

**Критерии компетенции самообразования**

***Критерии выполнения:***

 Требования к выполнению и оформлению кроссворда

- в кроссворде должны быть отражены основные вопросы темы;

- в кроссворде должно быть включено не менее 50 слов, из них 25 слов раздела

 простых белков и 25 слов из раздела сложных белков;

- количество использованной литературы должно быть не менее 8-10,

- кроссворд должен быть выполнен и оформлен грамотно;

- по ходу изложения кроссворда должны быть ссылки на используемую

 литературу;

- правильно оформить библиографию.

Структура кроссворда:

- титульный лист

- приводятся слова кроссворда по горизонтали с указанием номера;

- приводятся слова кроссворда по вертикали с указанием номера;

- приводятся ответы на кроссворды с указанием номера слова по горизонтали и номера слов по вертикали;

- список литературы (используются современные источники литературы – от 90 годов и выше, указываются год издания, город, страна, авторы, издательство, количество страниц или страницы, журналов, название журналов, статей, сборников, электронный адрес подробно для информации из НЭТ)

***Критерии оценок:***

Критерии получения максимального балла за выполнение СРС:

- сдача задания по СРС согласно графику;

- составление кроссворда в соответствии с установленными требованиями, его защита

- выполнение тестирования ( программированного контроля ), способность правильно ответить на вопросы преподавателя по изученной теме СРС.

 Критерии оценок:

 90-100 баллов – при 90-100% выполнении всех требований, на все вопросы отвечает без ошибок

 75-89 баллов – допущены некоторые неточности при выполнении СРС, вопросов 15-20, встречаются некорректные, например, прилагательные, глаголы; на все вопросы при защите отвечает, список литературы с неточностями – и количество 6-7, встречаются старые источники

 51-74 баллов – допущены значительные неточности при выполнении СРС, количество вопросов до 15, имеются грамматические ошибки, студент отвечает не на все вопросы, список литературы оформлен с замечаниями – мало источников, до 5, или они старые (до 90 годов)

50 баллов – студент только выполнил письменно кроссворд, но не отвечает по нему, работа с замечаниями (см. 51-74б), нет списка литературы или он неправильно оформлен, или указано до 3 источников или все источники старые (до 90 годов)

 49 баллов – при несдаче СРС или сдаче СРС в печатном виде без защиты или с большими замечаниями, т.е. СРС когда не соответствует требованиям.

Требования к оформлению и выполнению конспекта:

* объем конспекта в пределах 8-10 письменных страниц (приложения к работе не входят в объем конспекта);
* при разработке конспекта рекомендуется использование 8-10 новых различных источников (ОТ 90-Х ГОДОВ И ВЫШЕ);
* по ходу изложения текста должны иметься ссылки на используемую литературу;
* правильно оформить библиографию.
* структура конспекта, должна включать
* титульный лист,
* оглавление (последовательное изложение разделов конспекта),
* введение (формулирование сути исследуемой проблемы, определение актуальности, цели и задач конспекта),
* основную часть (каждый раздел этой части конспекта доказательно раскрывает отдельную проблему или одну из ее сторон, является логическим продолжением предыдущего; в этой части могут быть приведены таблицы, схемы, графики, рисунки и пр.),
* заключение (подводятся итоги или дается обобщенный вывод по теме конспекта, предлагаются рекомендации),
* список литературы.

|  |
| --- |
| Титульный лист конспекта КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТимени С.Д. АСФЕНДИЯРОВА КАФЕДРА\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Конспект  ТЕМА: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Ф.И.О. студента\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Факультет \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Курс \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Группа \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Преподаватель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Алматы, 200\_- 200\_ учебный год |

Критерии получения максимального балла за выполнение СРС:

- сдача конспекта по СРС согласно графику;

- написание конспекта в соответствии с установленными требованиями;

- способность правильно ответить на вопросы.

Критерии оценок:

 90-100 баллов – при 90-100% выполнении всех требований, на все вопросы отвечает без ошибок.

 75-89 баллов – допущены некоторые неточности при выполнении СРС, встречаются ошибки в тексте, на все вопросы при защите отвечает, но с неточностями, список литературы с неточностями – и количество 6-7, встречаются старые источники

 50-74 баллов – допущены значительные неточности при выполнении СРС, имеются грамматические и биохимические ошибки, студент отвечает не на все вопросы, список литературы оформлен с замечаниями – мало источников, до 5, или они старые (до 90 годов).

50 баллов – студент только написал но не защищал конспект, не отвечает по нему, работа с замечаниями (см. 51-74б), нет списка литературы или он неправильно оформлен, или указано до 3 источников или все источники старые (до 90 годов)

 49 баллов – при несдаче СРС , или СРС не соответствует требованиям

Требования к оформлению и выполнению реферата:

* объем реферата должен быть в пределах 4-5 печатных страниц (приложения к работе не входят в объем реферата);
* при разработке реферата рекомендуется использование 8-10 новых различных источников (ОТ 90-Х ГОДОВ И ВЫШЕ);
* по ходу изложения текста должны иметься ссылки на используемую литературу;
* правильно оформить библиографию.
* структура реферата, должна включать
* титульный лист,
* оглавление (последовательное изложение разделов реферата с указанием страницы, с которой он начинается),
* введение (формулирование сути исследуемой проблемы, определение актуальности, цели и задач реферата),
* основную часть (каждый раздел этой части реферата доказательно раскрывает отдельную проблему или одну из ее сторон, является логическим продолжением предыдущего; в этой части могут быть приведены таблицы, схемы, графики, рисунки и пр.),
* заключение (подводятся итоги или дается обобщенный вывод по теме реферата, предлагаются рекомендации),
* список литературы.

|  |
| --- |
| Титульный лист реферата КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТимени С.Д. АСФЕНДИЯРОВА КАФЕДРА\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Р Е Ф Е Р А Т ТЕМА: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Ф.И.О. студента\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Факультет \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Курс \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Группа \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Преподаватель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Алматы, 200\_- 200\_ учебный год |

* Критерии получения максимального балла за выполнение СРС:

- сдача реферата по СРС согласно графику;

- составление кроссворда в соответствии с установленными требованиями;

- способность правильно ответить на вопросы.

Критерии оценок:

90-100 баллов – при 90-100% выполнении всех требований, на все вопросы отвечает без ошибок. Возможно оформление реферата в виде презентации, учитываются все требования к реферату

 75-89 баллов – допущены некоторые неточности при выполнении СРС, встречаются ошибки в тексте, на все вопросы при защите отвечает, но с неточностями, список литературы с неточностями – и количество 6-7, встречаются старые источники

 50-74 баллов – допущены значительные неточности при выполнении СРС, имеются грамматические и биохимические ошибки, студент отвечает не на все вопросы, список литературы оформлен с замечаниями – мало источников, до 5, или они старые (до 90 годов). Возможно поставить 70 баллов за написанный реферат даже без защиты при отсутствии ошибок в тексте и правильном оформлении списка литературы, его соответствия требованиям, при наличии иллюстративного материала. В этом случае оценка снижается при допущении нарушения перечисленного.

50 баллов – студент только принес печатный вариант, но не отвечает по нему, работа с замечаниями (см. 51-74б), нет списка литературы или он неправильно оформлен, или указано до 3 источников или все источники старые (до 90 годов) баллов – при несдаче СРС, т.е. СРС не соответствует требованиям