

Фонд оценочных средств

по дисциплине «Химия»

Уровень высшего образования: специалитет

Направление подготовки: Лечебное дело

Код Наименование 31.05.01. - РФ, 560001 - КР

Наименование: Химия

Квалификация: врач-лечебник

Фонд оценочных средств предназначен для контроля знаний обучающихся по направлению подготовки (специальности) лечебное дело по дисциплине «Химия».

Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден на заседании кафедры

химии и биохимии

наименование кафедры

протокол № 2 от 4 сентября 2025г.

Заведующий кафедрой химии и биохимии



Матющенко Н.С.

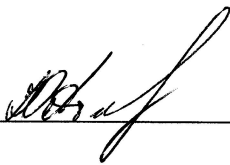
наименование кафедры

подпись

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент



Абдурашитова Ю.А.

должность

подпись

расшифровка подписи

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Виды оценочных средств/шифр раздела в данном документе
<p>ОПК-10:</p> <p>Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p><u>Знать:</u></p> <p>-основные источники информационных, библиографических ресурсов, методологию обработки научной и технической информации в сети интернет и специализированных базах данных, основные приемы работы со специализированным программным обеспечением для решения стандартных задач профессиональной деятельности;</p> <p>-основные законы физико-химических и биохимических понятий, медико-биологическую терминологию, информационно-коммуникационные технологии, в том числе физические, математические (или иные) понятия и методы исследований для решения профессиональных задач.</p>	<p>Блок А, Д</p> <p>-задания репродуктивного уровня</p> <p>-тест</p>
	<p><u>Уметь:</u></p> <p>-использовать медико- биологическую терминологию, информационно-коммуникационные технологии, в т. ч. физические, математические (или иные) понятия и методы исследований для решения стандартных задач профессиональной деятельности;</p> <p>- применять основные физико-химические понятия и методы исследований для решения профессиональных задач;</p>	<p>Блок В, Д</p> <p>-задания реконструктивного уровня</p> <p>-решение ситуационных задач</p> <p>-контрольная работа</p>

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Виды оценочных средств/ шифр раздела в данном документе
	<p>-применять информационные, библиографические ресурсы, методы обработки, проводить поиск научной и технической информации с использованием общих и специализированных баз данных и применять специализированное программное обеспечение при проведении теоретических расчетов и обработки экспериментальных данных для решения стандартных задач профессиональной деятельности;</p> <p>-соблюдать конфиденциальность при работе с информационными базами данных.</p>	
	<p><u>Владеть:</u></p> <p>-навыками работы с научными и образовательными порталами, базовыми навыками применения стандартного, а также специализированного программного обеспечения и баз данных для статистической обработки результатов исследований и представления их научному сообществу;</p> <p>-медико-биологической и иной терминологией;</p> <p>-элементарными приемами работы в физической, химической, биологической лаборатории; общими правилами техники безопасности при обращении с вычислительной техникой, лабораторным оборудованием и химическими реактивами;</p> <p>-навыками математического, биологического, химического и биохимического мышления, навыками самостоятельной работы со справочной, учебной и научной литературой.</p>	<p>Блок С, D</p> <p>-задания практико-ориентированного и/или исследовательского уровня</p> <p>-выполнение лабораторных работ;</p> <p>-СРС;</p> <p>-НИРС</p>

Технологическая карта дисциплины

«Химия»

Курс/семестр: 1/1

Количество кредитов (ЗЕ): 2

Отчетность: зачет

Название модулей дисциплины согласно РПД	Контроль	Форма контроля	Зачетный минимум	Зачетный максимум	График контроля
Модуль 1					
Модуль 1 1. Общая химия	Текущий контроль	Активность, посещаемость, конспект лекций, выполнение и защита лабораторных работ, контроль самостоятельной работы (реферат, доклад)	25	40	6 неделя семестра
	Рубежный контроль	Контрольная работа	5	10	
Модуль 2					
Модуль 2 2. Физическая и коллоидная химия	Текущий контроль	Активность, посещаемость, конспект лекций, выполнение и защита лабораторных работ, контроль самостоятельной работы (реферат, доклад)	10	15	11 неделя семестра
	Рубежный контроль	Контрольная работа	5	10	
ВСЕГО за семестр			40	70	
Промежуточный контроль (зачет)		Устный опрос, тестирование	20	30	12 неделя
Семестровый рейтинг по дисциплине			60	100	

Примечание: за каждое пропущенное и не отработанное лекционное и практическое занятие снимается 0, 5 балла.

Технологическая карта дисциплины

«Химия»

Курс/семестр: 1/2

Количество кредитов (ЗЕ): 2

Отчетность: зачет с оценкой

Название модулей дисциплины согласно РПД	Контроль	Форма контроля	Зачетный минимум	Зачетный максимум	График контроля
Модуль 1					
Модуль 1 1. Органическая химия	Текущий контроль	Активность, посещаемость, конспект лекций, выполнение и защита лабораторных работ, контроль самостоятельной работы (реферат, доклад)	16	27	32 неделя семестра
	Рубежный контроль	Контрольная работа	5	10	
Модуль 2					
Модуль 2 2. Биоорганическая химия	Текущий контроль	Активность, посещаемость, конспект лекций, выполнение и защита лабораторных работ, контроль самостоятельной работы (реферат, доклад)	14	23	38 неделя семестра
	Рубежный контроль	Контрольная работа	5	10	
ВСЕГО за семестр			40	70	
Промежуточный контроль (зачет с оценкой)		Устный опрос, тестирование, контрольная работа	20	30	41 неделя семестра
Семестровый рейтинг по дисциплине			60	100	

Примечание: за каждое пропущенное и не отработанное лекционное и практическое занятие снимается 0,5 балла.

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ / ПРАКТИКЕ (ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА)

Блок А

А.0 Фонд тестовых заданий по дисциплине.

А.1 Вопросы для опроса:

Тема 1. Растворы.

- 1.1 Равномерное распределение индивидуальных веществ, приводящих к образованию твердой однофазной системы, называют:
- а) твердым раствором;
 - б) жидким раствором;
 - в) газообразным раствором;
 - г) коллоидным раствором;
 - д) спиртовым раствором.
- 1.2 При растворении твердых веществ в воде теплота:
- а) всегда поглощается;
 - б) всегда выделяется;
 - в) может поглощаться или выделяться;
 - г) не выделяется и не поглощается.
- 1.3 Растворимостью называют:
- а) способность вещества диссоциировать на ионы;
 - б) процесс самопроизвольного перехода растворителя через полупроницаемую перегородку из менее в более концентрированный раствор;
 - в) способность данного вещества растворяться в том или ином растворителе;
 - г) способность буферного раствора сохранять рН по мере прибавления сильной кислоты или щелочи.
- 1.4 Укажите из предложенных ниже определений правильное для молярной концентрации:
- а) отношение числа молей данного компонента раствора к общему числу молей в растворе;
 - б) количество молей растворенного вещества, содержащееся в 1 кг растворителя;
 - в) количество вещества эквивалента в единице объема раствора;
 - г) масса растворенного вещества в граммах в 1 см³ раствора;
 - д) отношение числа молей к молекулярной массе.
- 1.5 Взвесь глины с водой является:
- а) эмульсией;
 - б) суспензией;
 - в) истинным раствором;
 - г) аэрозолем;
 - д) органозолем.
- 1.6 Истинным раствором называют:
- а) гомогенную (однородную) систему переменного состава, образованную не менее чем двумя независимыми компонентами;
 - б) гетерогенную (неоднородную) систему, в которой компоненты находятся в разных фазах;
 - в) золь с жидкой дисперсионной средой;
 - г) золь с газообразной дисперсионной средой;
 - д) однородную систему, состоящую из смеси двух или большего числа металлических компонентов.
- 1.7 От каких факторов зависит растворимость твердых веществ в жидкостях:
- а) давление;
 - б) температура;
 - в) рН среды;
 - г) катализатор;
 - д) ингибитор.

1.8 Укажите закон Генри:

- а) растворимость компонентов смеси газов пропорциональна парциальному давлению компонентов над жидкостью;
- б) количество газа, растворенного в определенном объеме жидкости, пропорционально давлению газа над раствором;
- в) увеличение электролитов в определенном растворе жидкости пропорционально давлению газа над раствором;
- г) величина осмотического давления пропорциональна концентрации вещества.

1.9 Установите, как изменяется растворимость газов в жидкостях с повышением давления:

- а) увеличивается;
- б) уменьшается;
- в) не изменяется;
- г) не зависит от давления.

1.10 Установите, к каким заболеваниям приводит изменение растворимости газов в крови с изменением давления:

- а) бронхит и туберкулез;
- б) «кессонная» и «горная» болезни;
- в) заболевания желудочно-кишечного тракта;
- г) онкологические заболевания;
- д) инфекционные заболевания.

Тема 2. Коллигативные свойства растворов.

2.1 Укажите, от чего зависят коллигативные свойства растворов:

- а) от числа частиц растворенного вещества;
- б) от химической природы растворенного вещества;
- в) от присутствия катализаторов;
- г) от pH-среды;
- д) от химической природы растворителя.

2.2 Определите, какое из следующих свойств относится к коллигативным?

- а) температура кипения жидкости;
- б) теплота испарения жидкости;
- в) осмотическое давление раствора;
- г) плотность раствора;
- д) температура замерзания жидкости.

2.3 Назовите растворы с большим осмотическим давлением, чем стандарт:

- а) гипотонические;
- б) гипертонические;
- в) изотонические;
- г) физиологические;
- д) коллоидные.

2.4 Установите зависимость повышения температуры кипения от присутствия в растворе нелетучего растворенного вещества:

- а) $\pi = cRT$;
- б) $\Delta T_{\text{кип}} = E \times m$;
- в) $\Delta T_{\text{зам}} = K \times m$;
- г) $\pi = icRT$;
- д) $N_1 \times V_1 = N_2 \times V_2$.

2.5 Осмотическим давлением называют:

- а) давление, которое необходимо создать, чтобы воспрепятствовать потоку растворителя через полупроницаемую мембрану из области с низкой концентрацией растворенного вещества в область с высокой концентрацией растворенного вещества;
- б) давление смеси газов, химически не взаимодействующих друг с другом, равное сумме их парциальных давлений;
- в) давление, создаваемое одним компонентом газовой смеси;
- г) равновесное парциальное давление газа, получающегося при диссоциации вещества.

- 2.6 Определите, что происходит с клетками эритроцитов в гипотонических растворах:
- а) гемолиз;
 - б) плазмолиз;
 - в) тургор;
 - г) изменений не наблюдается;
 - д) сморщивание.
- 2.7 Объясните, как влияет присутствие электролита на растворимость газов в жидкости?
- а) понижает растворимость; б) не оказывает влияние; в) повышает растворимость.
- 2.8 Осмотическое давление плазмы крови человека равно 7,7 атм. при 37⁰С. Какую навеску сахарозы следует взять для приготовления 0,5 л раствора, изотоничного крови?
- а) 51,8 г; б) 1,8 г; в) 11,5г; г) 5,8 г; д) 25,3 г.
- 2.9 Как называется явление сморщивания клетки эритроцита при помещении ее в гипертонический раствор?
- а) гемолиз;
 - б) цитолиз;
 - в) плазмолиз;
 - г) лизис;
 - д) тургор.
- 2.10 Что подразумевается под фразой «коллигативные свойства растворов»?
- а) отсутствие взаимодействия между молекулами растворенного вещества и растворителя;
 - б) независимость свойств раствора от концентрации растворенного вещества;
 - в) зависимость свойств раствора только от счетного числа химических частиц в растворе;
 - г) отсутствие в растворе явлений ассоциации и диссоциации молекул растворенного вещества;
 - д) отсутствие скачкообразного изменения свойств раствора при изменении концентрации растворенного вещества.

Тема 3. Равновесия в водных растворах.

- 3.1 Определите среду водного раствора нитрата алюминия:
- а) нейтральная;
 - б) кислая;
 - в) щелочная;
 - г) слабокислая;
 - д) слабощелочная.
- 3.2 Назовите соль, не подвергающуюся гидролизу:
- а) сульфат натрия;
 - б) карбонат натрия;
 - в) сульфид натрия;
 - г) хлорид аммония;
 - д) ацетат натрия.
- 3.3 Назовите автора классической теории электролитической диссоциации:
- а) Менделеев;
 - б) Аррениус;
 - в) Дебай;
 - г) Хюккель;
 - д) Ломоносов.
- 3.4 Кислые растворы имеют кислый вкус, щелочные – вкус мыла. Какой вкус будет иметь полученный раствор при сливании равных эквимольных объемов растворов хлороводородной кислоты и гидроксида натрия?
- а) сладкий; б) соленый; в) кислый; г) мыла; д) нейтральный.

- 3.5 Определите какая соль будет подвергаться сложному (ступенчатому гидролизу)?
- а) NaCl;
 - б) Na_3PO_4 ;
 - в) NH_4NO_3 ;
 - г) NH_4CN ;
 - д) $\text{CH}_3\text{COONH}_4$.
- 3.6 Гидролизом называется:
- а) реакция взаимодействия кислот с водой;
 - б) реакция обменного разложения соли водой;
 - в) реакция нейтрализации;
 - г) реакция окисления – восстановления;
 - д) реакция диспропорционирования.
- 3.7 Онкотическое давление – это осмотическое давление, создаваемое за счёт наличия в биожидкостях организма:
- а) электролитов;
 - б) белков;
 - в) форменных элементов;
 - г) неэлектролитов;
 - д) липидов.
- 3.8 Укажите, чему равен водородный показатель (рН) мочи в норме?
- а) 3,5-4,7;
 - б) 9,0-10,5;
 - в) 2,3-3,7;
 - г) 4,8-7,5;
 - д) 7,5-8,0.
- 3.9 Каким значением рН характеризуется слабощелочная среда?
- а) 6,5; б) 9,2; в) 13,6; г) 4,8; д) 7,0.
- 3.10 Как называется реакция между кислотой и основанием?
- а) нейтрализация;
 - б) автопротолиз;
 - в) диссоциация;
 - г) гидролиз;
 - д) этерификация.

Тема 4. Методы количественного анализа.

- 4.1 Назовите раствор, который принято считать исходным?
- а) раствор с приготовленным титром;
 - б) раствор-титрант;
 - в) титруемый раствор;
 - г) раствор с установленным титром;
 - д) разбавленный раствор.
- 4.2 Назовите раствор, применяемый в качестве рабочего в титриметрических методах анализа:
- а) раствор с приготовленным титром;
 - б) раствор-титрант;
 - в) титруемый раствор;
 - г) раствор с установленным титром;
 - д) концентрированный раствор.
- 4.3 Назовите основные принципы титриметрического анализа:
- а) наличие исходного раствора; точное определение объема титранта; правильно выбранный индикатор для конкретного титрования;
 - б) наличие титранта, рабочего раствора;
 - в) определение времени протекания реакции, установление температуры, добавление индикатора;
 - г) реакция между исходным и рабочим раствором не должна идти до конца; реакция должна быть обратимой, индикатор необязателен.

- 4.4 Что называется, интервалом перехода окраски индикатора:
- а) величина, показывающая окраску индикатора;
 - б) окраска ионизированной формы индикатора;
 - в) нижнее и верхнее изменения рН, при котором меняется окраска индикатора;
 - г) область изменения рН, при которой исчезает окраска индикатора.
- 4.5 Выберите вещества, используемые для приготовления исходных растворов в объемных методах анализа:
- а) $\text{Na}_2\text{B}_7\text{O}_{13}$, NaOH , NaCl ;
 - б) $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$, NaOH , H_2CrO_4 ;
 - в) $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, HCl ;
 - г) $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$, $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$.
- 4.6 Укажите какой индикатор используют в методе комплексонометрии?
- а) метиловый-оранжевый;
 - б) фенолфталеин;
 - в) хромовый темно-синий;
 - г) метиловый оранжевый + метиленовая синь.
- 4.7 Комплексонометрическим методом можно определить содержание всех лекарственных средств, кроме:
- а) сульфата цинка;
 - б) сульфата магния;
 - в) хлорида кальция;
 - г) хлорида калия.
- 4.8 Какое соединение можно количественно определить методом алкалиметрии:
- а) KCl ;
 - б) NaHCO_3 ;
 - в) HCl ;
 - г) ZnSO_4 .
- 4.9 Окраска раствора в точке эквивалентности при комплексонометрическом титровании обусловлена образованием:
- а) комплекса металла с Трилоном Б;
 - б) комплекса металла с индикатором;
 - в) свободного индикатора;
 - г) комплекса металла с буферным раствором.
- 4.10 Метиловый оранжевый в щелочной среде:
- а) розовый;
 - б) бесцветный;
 - в) оранжевый;
 - г) желтый.

Тема 5. Буферные растворы.

- 5.1 Буферными растворами называют:
- а) растворы электролитов;
 - б) растворы, способные достаточно стойко сохранять значение рН; в) растворы неэлектролитов;
 - г) растворы высокомолекулярных веществ;
 - д) коллоидные растворы.
- 5.2 Укажите смесь электролитов, проявляющую буферное действие:
- а) $\text{Na}_3\text{PO}_4 + \text{NaOH}$;
 - б) NH_4Cl (избыток) + HCl ;
 - в) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{NaOH}$;
 - г) $\text{NH}_4\text{OH} + \text{HCl}$;
 - д) $\text{Na}_2\text{HPO}_4 + \text{NaH}_2\text{PO}_4$.

- 5.3 Перечислите буферные системы крови:
- а) гидрокарбонатная, гемоглобиновая;
 - б) ацетатная, фосфатная;
 - в) аммиачная, белковая;
 - г) оксигемоглобиновая, ацетатная;
 - д) аммиачная, ацетатная.
- 5.4 Компонентами буферных растворов являются:
- а) слабые кислоты;
 - б) сильные основания;
 - в) сильные кислоты;
 - г) слабые основания и их соли;
 - д) сильные кислоты и их соли.
- 5.5 Укажите, какая из приведенных смесей электролитов может проявлять буферные свойства?
- а) Na_2CO_3 , NaOH ;
 - б) NH_4Cl , NH_4OH ;
 - в) NaCl , HCl ;
 - г) NaCl , NH_4OH ;
 - д) H_2CO_3 , NaOH .
- 5.6 Организм человека располагает тонкими механизмами координации происходящих в нем физиологических и биохимических процессов и поддержания постоянства внутренней среды. Назовите данную координацию по предложению В. Кеннона:
- а) гомеостазис;
 - б) ацидоз;
 - в) алкалоз;
 - г) буферная емкость;
 - д) лизис.
- 5.7 Назовите закон, применяемый для расчета рН буферных растворов:
- а) Гендерсона-Хассельбаха;
 - б) Вант-Гоффа;
 - в) Рауля;
 - г) Михаэлиса-Ментена;
 - д) Гей-Люссака.
- 5.8 Одним из свойств живых организмов является кислотно-основной гомеостаз— постоянство рН биологических жидкостей, тканей и органов.
Укажите водородный показатель (рН) сыворотки крови в норме?
- а) 7,35-7,45; б) 4,80-4,95; в) 6,85-7,00; г) 8,50-8,60; д) 0,91-4,72.
- 5.9 Буферной емкостью называют:
- а) реакцию обменного разложения соли водой;
 - б) изменение концентрации ионов водорода после добавления сильной кислоты;
 - в) способность стабилизировать на определенном уровне концентрации ионов водорода и рН раствора;
 - г) количество молей сильной кислоты или основания, которое следует добавить к 1 л буферного раствора, чтобы изменить его рН на единицу.
- 5.10 Покажите, как можно скорректировать значение рН при ацидозе:
- а) внутривенно 5%-й раствор витамина С;
 - б) внутривенно физиологический раствор;
 - в) внутривенно 4%-й раствор гидрокарбоната натрия;
 - г) внутримышечно раствор карбоната натрия;
 - д) внутривенно раствор хлорида кальция.

Тема 6. Редокс-равновесия и процессы

- 6.1 Расставьте коэффициенты в уравнении окислительно-восстановительной реакции и подсчитайте сумму всех коэффициентов $\text{Sb}_2\text{O}_5 + \text{HCl} \rightarrow \text{H}_3\text{SbCl}_6 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$:
- а) 9; б) 17; в) 26; г) 36; д) 8.
- 6.2 Распознайте процесс окисления:
- а) $\text{KMnO}_4 \rightarrow \text{MnO}_2$;
б) $\text{HNO}_2 \rightarrow \text{NO}_2$;
в) $\text{Cl}_2\text{O} \rightarrow \text{HCl}$;
г) $\text{P} \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4$;
д) $\text{MnO}_4^- \rightarrow \text{Mn}^{2+}$.
- 6.3 Расставьте коэффициенты и подсчитайте их сумму в уравнении:
- $$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{I}_2 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$$
- а) 29; б) 30; в) 31; г) 35; д) 19.
- 6.4 Назовите атом, ион, вещество, который отдает валентные электроны?
- а) окислитель;
б) восстановитель;
в) окислитель и восстановитель;
г) нейтральный атом;
д) нейтральная молекула.
- 6.5 Укажите какими свойствами обладает ион Mg^{2+} в организме?
- а) не изменяет степень окисления;
б) проявляет восстановительные свойства;
в) проявляет окислительные свойства.
г) обладает окислительно-восстановительной двойственностью.
- 6.6 Укажите ион, придающий раствору оранжевую окраску:
- а) Cr^{2+} ; б) Cr^{3+} ; в) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$; г) CrO_4^{2-} ;
- 6.7 Расставьте коэффициенты в уравнении и укажите коэффициент перед окислителем
- $$\text{KCrO}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{H}_2\text{O}$$
- а) 3; б) 2; в) 4; г) 5; д) 10.
- 6.8 Реакции, в которых изменяются степени окисления, называются реакциями:
- а) соединения;
б) разложения;
в) окислительно-восстановительными;
г) гидролиза;
д) элимирования.
- 6.9 Присоединение электронов сопровождается:
- а) понижением степени окисления элемента;
б) повышением степени окисления элемента;
в) не изменяется степень окисления элемента.
- 6.10 Укажите как изменяется степень окисления железа в процессе превращения гемоглобин в оксигемоглобин?
- а) увеличивается; б) уменьшается; в) не изменяется.

Тема 7. Лигандообменные равновесия и процессы. Комплексные соединения.

- 7.1 Укажите роль комплексообразователя при образовании координационной связи:
- а) донор электронной пары;
б) акцептор электронной пары;
г) источник неспаренных электронов;
д) донор протона водорода.

7.2 Укажите монодентатные лиганды:

- а) этилендиамин;
- б) глицин;
- в) аммиак;
- г) ЭДТА;
- д) HCl.

7.3 Координационным числом называется:

- а) количество вакантных орбиталей, расположенных на внешнем электронном слое комплексообразователя;
- б) общее число двухэлектронных связей, которые лиганды образуют с комплексообразователем;
- в) число лигандов во внутренней сфере комплекса;
- г) произведение числа лигандов, связанных с комплексообразователем, на их дентатность.

7.4 Укажите численные значения координационных чисел в комплексных соединениях:

- а) любое целочисленное значение;
- б) варьирует в пределах от 1 до 12;
- в) не может быть больше числа лигандов во внутренней сфере;
- г) может быть больше числа лигандов во внутренней сфере;
- д) может принимать дробные значения.

7.5 Укажите аквакомплексы:

- а) $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{SO}_4$;
- б) $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$;
- в) $\text{Na}[\text{AlH}_4]$;
- г) NaAlO_2 ;
- д) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$.

7.6 Укажите формулу комплексного соединения, если при взаимодействии 1 его моля с избытком AgNO_3 осаждается 2 моль AgCl ?

- а) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_4$;
- б) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]\text{Cl}_2$;
- в) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}_3]\text{Cl}$;
- г) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_5]\text{Cl}_3$.

7.7 Укажите комплексные соединения, в которых проявляется хелатный эффект:

- а) с монодентатными лигандами;
- б) с полидентатными лигандами;
- в) с порфириновыми лигандами.

7.8 Укажите катионный комплекс:

- а) $[\text{Cr}(\text{OH})_6]$;
- б) $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_4(\text{PO}_4)_2]$;
- в) $[\text{Fe}(\text{CN})_6]$;
- г) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]$;
- д) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Br}]\text{SO}_4$.

7.9 Укажите основателя координационной теории комплексных соединений:

- а) А. Авогадро;
- б) Ф. Вёлер;
- в) А. Вернер;
- г) Д. Менделеев;
- д) П. Гассенди.

7.10 Укажите название основных структурных компонентов в составе комплексного соединения:

- а) комплексообразователь и координационные радикалы;
- б) лиганды и комплексообразователь;
- в) координационные радикалы и лиганды;
- г) центральный атом и радикалы;
- д) переходной металл и радикалы.

Тема 8. Химия биогенных элементов. s, p, d-элементы и их соединения.

8.1 Укажите ряд, в котором перечислены только элементы-органогены:

- а) С, Н, О, N, P, Cl;
- а) С, Н, О, Na, P, S;
- б) С, Н, О, N, P, S;
- в) С, Н, О, N, Fe, Mn;
- г) С, Н, О, Na, K, Ca.

8.2 Элементы, содержание которых в организме 10^{-3} – 10^{-5} % называются:

- а) «металлами жизни»;
- б) макроэлементами;
- в) микроэлементами;
- г) примесными элементами;
- д) органогенами.

8.3 Укажите концентрирование йода в организме:

- а) щитовидная железа;
- б) костная ткань;
- в) желудочный сок;
- г) нервная ткань;
- г) мышечная ткань.

8.4 Количественное содержание и биологическая роль элементов:

- а) прямо пропорциональна их порядковым номерам в периодической системе; б) обратно пропорциональна их порядковым номерам в периодической системе; в) подчиняется явлению вторичной периодичности;
- г) не зависят друг от друга;
- д) такая зависимость не установлена.

8.5 Укажите ион, входящий в состав витамина В12?

- а) Co^{2+} ; б) Co^{3+} ; в) Ni^{2+} ; г) Cu^{2+} ; г) Mg^{2+} .

8.6 Выберите, какой из перечисленных металлов обладает переменной степенью окисления?

- а) Cu; б) Fe; в) Mo; г) Zn; д) Mg.

8.7 Укажите, как изменяются свойства элементов IA–IIA групп:

- а) радиусы атомов сверху вниз увеличиваются, металлические свойства возрастают, основной характер усиливается, восстанавливающие свойства металлов возрастают;
- б) радиусы атомов не изменяются, электроотрицательность увеличивается, изменения свойств не происходит;
- в) радиусы атомов увеличиваются, потенциал ионизации увеличивается, металлическая активность уменьшается, степень окисления увеличивается, окислительная способность снижается;
- г) энергия ионизации уменьшается, восстанавливающая способность возрастает, кислотный характер оксидов усиливается, основной – ослабевает.

8.8 Укажите, где в наибольшей концентрации сосредоточен ион Fe^{2+} в организме?

- а) в костной ткани; б) в крови; в) в спинномозговой жидкости; г) в слюне; д) в моче.

8.9 На чем основано бактерицидное действие I_2 ?

- а) I_2 более сильный окислитель, чем все галогены;
- б) I_2 разрушает слабые связи отдельных молекул, действуя на большее их количество, чем отдельные галогены;
- в) действие йода связано с выделением из воды атомарного кислорода;
- г) в практике используется (I_2+KI) спиртовой раствор, йод распределяется в спирте и проявляет лучшее бактерицидное действие.

8.10 Укажите биологическую роль брома:

- а) стимулирует функцию гипофиза, ЦНС;
- б) регулирует функцию половых желез;
- в) влияет на работу печени, ЖКТ;
- г) усиливает торможение ЦНС.

- 8.11 Какой элемент концентрируется в костной и зубной ткани?
а) P; б) Fe; в) Cu; г) Ca; д) Mg.
- 8.12 Сформулируйте биологическую роль йода:
а) входит в состав гормонов щитовидной железы, влияет на синтез белков, жиров, ОВ процессов (недостаток – эндемический зоб);
б) участвует в работе коры надпочечников, угнетает деятельность щитовидной железы, вызывает эндемический зоб;
в) влияет на синтез белков, жиров, улучшает кроветворение, стимулирует эндокринную систему;
г) влияет на активность витаминов, гормонов, ферментов, тормозит окисление адреналина.
- 8.13. Приведите биологическую роль серы:
а) участвует в энергетическом обмене, выполняет защитную, энергетическую, ферментативную функции;
б) стимулирует обменные процессы, ферментативные, участвует в поддержании гомеостаза;
в) определяет эластичность кожи, волос, соединительной ткани;
г) участвует в формировании и поддержании структуры гелей и студней.
- 8.14 В какой цвет окрашивает пламя горелки борат-ион?
а) красный;
б) синий;
в) желтый;
г) зеленый;
д) кирпичный.
- 8.15 Что является окислителем в реакциях с концентрированной и разбавленной серной кислотой:
а) атом водорода, атом серы;
б) атом водорода, атом кислорода;
в) атом серы, атом водорода;
г) атом водорода, атом кислорода.
- 8.16 Какие элементы постоянно содержатся в организме человека и входят в состав ферментов, гормонов и витаминов?
а) O, H, C, N, S, P; б) Mn, Cu, Co, Fe, Zn, Mo; в) Al, Ba, Cd, Hg; г) Sc, Te, W, Re.
- 8.17 Молярная масса гемоглобина человека составляет 4500 г/моль. Определите массовую долю железа в гемоглобине, если в одном моле гемоглобина содержится 4 моля атомов железа:
а) 3 %; б) 5 %; в) 2 %; г) 1 %; д) 0,1 %.
- 8.18 Выберите группу элементов, которые с избытком аммиака дают комплексные соединения – аммиакаты:
а) Cu, Zn, Mn, Ni, Cr;
б) Ag, Al, Ni, Co;
в) Cr, Cu, Co, Ni;
г) Ag, Zn, Cu, Co, Ni.
- 8.19 В исследуемом растворе присутствуют Fe^{3+} и Fe^{2+} . Каким реагентом можно их отличить?
а) $K_4[Fe(CN)_6]$;
б) KCN;
в) H_2SO_4 ;
г) окраска пламени;
д) I_2/KI .
- 8.20 Какой элемент стимулирует функцию железа в процессе кроветворения?
а) Mn; б) Cr; в) Zn; г) Cu; д) Co.

- 8.21 Какие молекулы могут быть лигандами в комплексах?
- а) молекулы, которые могут образовывать ионные связи с центральным ионом;
 - б) молекулы, которые образуют водородные связи;
 - в) частицы, атомы которых имеют свободную пару электронов;
 - г) электроотрицательные частицы, связывающиеся за счет сил электростатического притяжения.
- 8.22 Какие комплексные соединения, синтезирующиеся *in vivo*, имеют катионы d-элементов?
- а) металлоферменты, хлорофилл, витамин РР;
 - б) меркаптиды, пептидазы, оксигеназы;
 - в) витамин В12, синтетазы, хлорофилл;
 - г) гемоглобин, витамин В12, хлорофилл.
- 8.23 Что такое комплексоны?
- а) органические молекулы, используемые при титровании;
 - б) индикаторы, меняющие окраску в точке эквивалентности;
 - в) полифункциональные соединения, образующие хелаты;
 - г) органические лиганды, связанные с металлами.
- 8.24 Укажите соединение марганца, применяемое в медицинской практике в качестве антисептика:
- а) KMnO_4 ; б) $\text{Mn}(\text{OH})_2$; в) MnO_2 ; г) MnO ; д) $\text{Mn}(\text{CH}_3\text{COO})_2$.
- 8.25 Какой раствор используют для лечения острых отравлений перманганатом?
- а) 3%-й раствор HCl ;
 - б) 3%-й раствор H_2O_2 в уксуснокислой среде;
 - в) 3%-й раствор NaOH ;
 - г) 3%-й раствор H_2SO_4 ;
 - д) 3%-й раствор NaHCO_3 .

Тема 9. Дисперсные системы.

- 9.1 Дисперсной системой называют:
- а) систему, состоящую из дисперсной фазы – совокупности раздробленных частиц и непрерывной дисперсионной среды, в которой во взвешенном состоянии находятся эти частицы;
 - б) систему, в которой отсутствуют резкие изменения физических и химических свойств при переходе от одних областей системы к другим;
 - в) систему, которая не обменивается с окружающей средой массой и энергией;
 - г) гомогенную систему, состоящую из двух или более компонентов.
- 9.2 Способность частиц дисперсной фазы противостоять агрегации называется?
- а) кинетической устойчивостью;
 - б) агрегативной устойчивостью;
 - в) седиментационной устойчивостью;
 - г) динамической устойчивостью;
 - д) абсолютной устойчивостью.
- 9.3 Из предложенных ниже определений выберите правильное. Эмульсии – это дисперсные системы:
- а) с твердой дисперсной фазой и жидкой дисперсионной средой;
 - б) с газовой дисперсной фазой и жидкой дисперсионной средой;
 - в) с жидкой дисперсной фазой и жидкой дисперсионной средой;
 - г) с твердой дисперсной фазой и твердой дисперсионной средой.
- 9.4 Грубодисперсные (микрорегетерогенные) системы – это системы с размером частиц:
- а) $> 10^{-7}\text{ м}$;
 - б) $10^{-4} - 10^{-7}\text{ м}$;
 - в) $< 10^{-9}\text{ м}$;
 - г) $> 10^{-9}\text{ м}$.

- 9.5 Пенами называют:
- а) дисперсные системы с газообразной дисперсионной средой;
 - б) высококонцентрированные связные дисперсные системы, в которых дисперсная фаза-газ, а дисперсионная среда-жидкость, вытянутая в тонкие пленки;
 - в) микрогетерогенные системы, у которых дисперсная фаза и дисперсионная среда представляют собой несмешивающиеся жидкости;
 - г) микрогетерогенные системы с жидкой дисперсионной средой и дисперсной фазой, состоящей из твердых частиц.
- 9.6 Эмульсией является:
- а) молоко;
 - б) туман;
 - в) пемза;
 - г) дым.
- 9.7 Системы с сильным взаимодействием частиц дисперсной фазы и дисперсионной среды называют:
- а) лиофильными;
 - б) лиофобными;
 - в) гидрофобными;
 - г) свободнодисперсными.
- 9.8 Мерой раздробленности в дисперсной системе служит:
- а) концентрация дисперсной фазы;
 - б) дисперсность;
 - в) удельная поверхность дисперсной фазы;
 - г) дисперсность и удельная поверхность дисперсной фазы.
- 9.9 Коагуляция – это:
- а) переход свежесосажденного осадка в свободнодисперсное состояние;
 - б) процесс агрегации частиц дисперсной фазы;
 - в) негидролитическое нарушение нативной структуры белка;
 - г) выпадение белка в осадок из раствора под действием больших количеств негидролизующихся солей.
- 9.10. Основой работы аппарата «искусственная почка» является:
- а) прохождение крови через фильтр;
 - б) диализ;
 - в) компенсационный диализ;
 - г) очищение крови от токсичных продуктов обмена.

Тема 10. Природа органических соединений. Реакционная способность углеводов.

10.1 Биоорганической химией называется наука:

- а) о химическом составе живых организмов и химических превращениях веществ при их жизнедеятельности;
- б) изучающая роль живых организмов в процессах миграции, распределения, рассеяния и концентрации химических элементов в земной коре;
- в) область химии, разрабатывающая способы переработки природного сырья;
- г) изучающая строение, свойства и биологические функции веществ, участвующих в процессах жизнедеятельности;
- д) о пространственном строении молекул и его влиянии на химические свойства.

10.2 Функциональной группой называется:

- а) группа родственных органических соединений с однотипной структурой, каждый последующий член которой отличается от предыдущего на группу атомов $-CH_2$;
- б) группа атомов, определяющая принадлежность соединений к определенному классу и обуславливающая особенности химического поведения различных органических соединений;
- в) остаток молекулы, из которой удалены один или несколько атомов водорода;
- г) любой атом или группа атомов, замещающие в исходном соединении атом водорода.

- 10.3 Двухосновная гидроксикарбоновая кислота известна под тривиальным названием «яблочная кислота». Назовите эту кислоту по номенклатуре ИЮПАК:
- а) 2-аминоэтанол;
 - б) 2-гидроксипропановая кислота;
 - в) 2-амино-4-метилтиобутановая кислота;
 - г) 2-гидроксипентандиовая кислота;
 - д) 2-бромопентановая кислота.
- 10.4 Укажите, в молекуле какого соединения образуется единая π -электронная система?
- а) циклобутан;
 - б) бутен-1;
 - в) метилциклогексан;
 - г) бензол;
 - д) гексан.
- 10.5 Назовите элемент и связанный с ним потенциально способный к отщеплению атом водорода:
- а) основной центр;
 - б) нуклеофильный центр;
 - в) электрофильный центр;
 - г) кислотный центр.
- 10.6 Укажите какие связи присутствуют в молекулах алкенов и алкинов?
- а) ионные связи;
 - б) только p -связи;
 - в) только σ -связи;
 - г) σ - и p -связи;
 - д) донорно-акцепторные связи.
- 10.7 Укажите реакции характерные для ароматических углеводородов:
- а) нуклеофильное присоединение;
 - б) радикальное замещение;
 - в) нуклеофильное замещение;
 - г) электрофильное замещение;
 - д) элиминирование.
- 10.8 Назовите качественную реакцию, используемую для доказательства ненасыщенности соединения:
- а) бромирования;
 - б) нитрования;
 - в) сульфирования;
 - г) алкилирования;
 - д) хлорирования.
- 10.9 Укажите реакции, характерные для насыщенных углеводородов:
- а) нуклеофильное присоединение;
 - б) радикальное замещение;
 - в) нуклеофильное замещение;
 - г) электрофильное присоединение;
 - д) элиминирование.
- 10.10 Определите какое из приведенных соединений является ароматическим:
- а) бутadiен-1,3;
 - б) бензол;
 - в) метанол;
 - г) хлорометан;
 - д) уксусная кислота.

Тема 11. Карбонильные соединения.

11.1 Укажите функциональную группу карбонильных соединений:

- а) аминогруппа;
- б) гидроксильная группа;
- в) карбонильная группа;
- г) карбоксильная группа;
- д) нитрогрупп.

11.2 Определите, к какому классу органических соединений относится ванилин:

- а) сложные эфиры;
- б) спирты;
- в) альдегиды;
- г) кетоны;
- д) амины.

11.3 Назовите 40%-й водный раствор формальдегида:

- а) реактив Чугаева;
- б) формалин;
- в) реактив Фелинга;
- г) реактив Швейцера;
- д) реактив Толенса.

11.4 Приведите источники содержания бензальдегида в природе:

- а) инулин;
- б) лактоза;
- в) целлюлоза;
- г) амигдалин;
- д) сахароза.

11.5 Укажите реакции, характерные для соединений, содержащих карбонильную группу:

- а) нуклеофильное присоединение;
- б) нуклеофильное замещение;
- в) радикальное замещение;
- г) электрофильное присоединение;
- д) элиминирование.

11.6 Реакцией серебряного зеркала называют реакцию восстановления аммиачного раствора оксида серебра действием:

- а) спиртов;
- б) карбоновых кислот;
- в) фенолов;
- г) альдегидов;
- д) аминов.

11.7 Укажите продукт взаимодействия альдегидов со спиртами:

- а) оксим;
- б) ацеталь;
- в) гидразон;
- г) основание Шиффа;
- д) эфир.

11.8 Назовите соединения, образующие основания Шиффа при взаимодействии с альдегидами:

- а) спирты;
- б) тиолы;
- в) первичные амины;
- г) вода;
- д) тиосульфат натрия.

11.9 Альдегиды вступают в реакции конденсации за счет наличия в их молекулах:

- а) электрофильного центра;
- б) нуклеофильного центра;
- в) слабого С-Н-кислотного центра;
- г) основного центра.

- 11.10 Укажите продукт окисления этилового спирта в организме с участием кофермента НАД⁺:
- а) уксусный альдегид;
 - б) пропионовая кислота;
 - в) муравьиный альдегид;
 - г) ацетон;
 - д) масляная кислота.

Тема 12. Карбоновые кислоты и их функциональные производные.

- 12.1 Карбоновыми кислотами называют соединения, содержащие:
- а) карбоксильную группу;
 - б) карбонильную группу;
 - в) гидроксильную группу;
 - г) аминогруппу;
 - д) нитрогруппу.
- 12.2 Укажите к какому классу соединений относится лимонная кислота?
- а) тиокислоты;
 - б) кетокислоты;
 - в) аминокислоты;
 - г) оксикислоты;
 - д) альдегидокислоты.
- 12.3 Укажите характерные реакции карбоновых кислот:
- а) нуклеофильного замещения (S_N);
 - б) нуклеофильного присоединения (A_N);
 - в) электрофильного присоединения (A_E);
 - г) радикального замещения (S_R);
 - д) электрофильного замещения (S_E).
- 12.4 Назовите продукты, образующиеся при нейтрализации карбоновых кислот щелочами, карбонатами и гидрокарбонатами:
- а) соли;
 - б) амиды;
 - в) ангидриды;
 - г) сложные эфиры;
 - д) простые эфиры.
- 12.5 Приведите применение цитрата натрия в медицине:
- а) для консервации крови;
 - б) в качестве обезболивающего средства;
 - в) для обработки ран;
 - г) для снятия алкогольного опьянения;
 - д) в качестве антисептика.
- 12.6 Соли молочной кислоты называют:
- а) лактатами;
 - б) малатами;
 - в) тартратами;
 - г) пируватами;
 - д) оксалатами.
- 12.7 Реакцией этерификации называется взаимодействие карбоновых кислот с:
- а) галогенами;
 - б) щелочами;
 - в) аминами;
 - г) спиртами;
 - д) солями.

12.8 Укажите соединения, образующиеся при кислотном гидролизе сложных эфиров:

- а) карбоновая кислота и алкогольят;
- б) две молекулы спирта;
- в) карбоновая кислота и спирт;
- г) две молекулы карбоновой кислоты;
- д) две молекулы спирта.

12.9 Сложные эфиры гидролизуются:

- а) как в кислой, так и в щелочной среде;
- б) только в кислой среде;
- в) только в щелочной среде;
- г) не подвергаются гидролизу.

12.10 Назовите нерастворимую соль щавелевой кислоты:

- а) ацетат натрия;
- б) оксалат кальция;
- в) сукцинат аммония;
- г) тартрат калия;
- д) лактат железа.

Тема 13. Липиды. Фосфолипиды.

13.1 Покажите, как можно отличить стеариновую кислоту от олеиновой, используя соответствующий реагент:

- а) бромную воду;
- б) карбонат натрия;
- в) гидроксид меди (II);
- г) метанол;
- д) этанол.

13.2 Какие соединения называют мылами:

- а) бензолполикарбоновые кислоты;
- б) полные сложные эфиры глицерина;
- в) сложные эфиры карбоновых кислот;
- г) соли высших жирных карбоновых кислот;
- д) соли неорганических кислот.

13.3 Приведите жидкие мыла:

- а) кальциевые соли валериановой кислоты;
- б) магниевые соли масляной кислоты;
- в) калиевые соли жирных кислот;
- г) натриевые соли жирных кислот;
- д) натриевые соли муравьиной кислоты.

13.4 Укажите продукт гидролиза простых липидов:

- а) гетероциклические основания и D-рибоза;
- б) смесь моносахаридов;
- в) углеводы и фосфорная кислота;
- г) спирты и карбоновые кислоты;
- д) глицерин и высшие жирные карбоновые кислоты.

13.5 Триацилглицеринами называют:

- а) сложные эфиры глицерина и высших жирных кислот;
- б) сложные эфиры карбоновых кислот;
- в) простые эфиры – производные спиртов;
- г) амиды карбоновых кислот;
- д) сложные эфиры фосфорной кислоты.

13.6 Липидами называют природные органические соединения, которые:

- а) хорошо растворимы в воде;
- б) нерастворимы в бензоле;
- в) растворимы в углеводородах и эфире;
- г) нерастворимы в петролейном эфире.

13.7 Укажите кислоты, которые не входят в состав жиров?

- а) муравьиная, этановая;
- б) пальмитиновая, стеариновая;
- в) линолевая, линоленовая;
- г) лауриновая, миристиновая;
- д) пальмитиновая, арахидиновая.

13.8 Укажите ненасыщенные жирные кислоты:

- а) стеариновая, пальмитиновая;
- б) линолевая, олеиновая;
- в) лауриновая, миристиновая;
- г) масляная, каприловая;
- д) валериановая, капроновая.

13.9 Глицерин, образующийся при распаде триглицеридов независимо от пути его дальнейшего превращения в организме, прежде всего:

- а) окисляется;
- б) фосфорилируется;
- в) восстанавливается;
- г) метилируется;
- д) ацилируется.

13.10 Кефалинами называют:

- а) фосфатиды, в которых остаток фосфорной кислоты этерифицирован серином или коламином;
- б) фосфатиды, в которых остаток фосфорной кислоты этерифицирован холином;
- в) сложные эфиры высших монокарбоновых кислот с высшими одноатомными спиртами;
- г) производные спирта сфингозина, N-ацилированные высшими жирными кислотами.

Тема 14. Углеводы. Моносахариды.

14.1 Моносахаридами называют:

- а) простые сахара, не подвергающиеся гидролизу;
- б) соединения, содержащие от двух до десяти моносахаридных остатков;
- в) высокомолекулярные вещества, гидролизующиеся с образованием простых сахаров;
- г) высокомолекулярные соединения, построенные из остатков α -аминокислот.

14.2 Укажите какие из перечисленных сахаров относятся к альдозам?

- а) ксилоза, ксилулоза, галактоза;
- б) рибоза, глюкоза, фруктоза;
- в) рибулоза, дезоксирибоза, фруктоза;
- г) рибоза, глюкоза, манноза;
- д) фруктоза, глицерин, глюкоза.

14.3 Фруктоза и глюкоза по отношению друг к другу являются:

- а) оптическими изомерами;
- б) гомологами;
- в) межклассовыми изомерами;
- г) структурными изомерами;
- д) стереоизомерами.

14.4 Укажите реакцию, характерную для глюкозы:

- а) гидратация;
- б) гидролиз;
- в) «серебряное зеркало»;
- г) нейтрализация;
- д) дисмутация.

14.5 Таутомерами называют:

- а) конформационные изомеры, различие между которыми вызвано поворотом отдельных участков молекулы вокруг одинарных связей;
- б) структурные изомеры, существующие в равновесии;
- в) стереоизомеры, которые не являются зеркальными изображениями друг друга;
- г) стереоизомеры, молекулы которых относятся между собой, как предмет и несовместимое с ним зеркальное отображение.

14.6 Назовите сахара со свободными альдегидными группами:

- а) восстанавливающие;
- б) невосстанавливающие;
- в) заменимые;
- г) незаменимые;
- д) уникальные.

14.7 Назовите процесс биосинтеза глюкозы:

- а) брожение;
- б) дегидратация;
- в) полимеризация;
- г) фотосинтез;
- д) омыление.

14.8 Установите генетическую связь моносахаридов D-ряда с одним из приведённых соединений:

- а) D-глюкоза;
- б) D-фруктоза;
- в) D-глицериновый альдегид;
- г) D-рибоза;
- д) D-галактоза.

14.9 Укажите продукты, образующиеся при восстановлении альдоз и кетоз:

- а) многоатомные спирты;
- б) карбоновые кислоты;
- в) одноатомные спирты;
- г) гликозиды;
- д) сложные эфиры.

14.10 Приведите качественную реакцию, используемую для обнаружения глюкозы в биологических жидкостях:

- а) реакция «серебряного зеркала»;
- б) проба Троммера;
- в) образование фосфатов;
- г) образование гликозидов;
- д) реакция Селиванова.

Тема 15. Дисахариды. Полисахариды.

15.1 Укажите тип связи между моносахаридными остатками в молекуле дисахарида:

- а) пептидная;
- б) гликозидная;
- в) водородная;
- г) координационная;
- д) семиполярная.

15.2 С помощью какой реакции можно доказать наличие в мальтозе гидроксильных групп?

- а) взаимодействие с $\text{Cu}(\text{OH})_2$;
- б) взаимодействие с H_2O ;
- в) взаимодействие с реактивом Фелинга;
- г) взаимодействие с реактивом Толленса.

15.3 Назовите мономер крахмала:

- а) β-фруктоза;
- б) галактоза;
- в) β-глюкоза;
- г) α-глюкоза;
- д) рибоза.

15.4 Укажите моносахарид, являющийся вторым структурным фрагментом лактозы:

- а) галактоза;
- б) глюкоза;
- в) фруктоза;
- г) манноза;
- д) ксилоза.

15.5 Укажите фермент, расщепляющий мальтозу:

- а) амилаза;
- б) глюкокиназа;
- в) дегидрогеназа;
- г) фосфатаза;
- д) каталаза.

15.6 Назовите продукт гидролитического расщепления сахарозы:

- а) инвертный сахар;
- б) солодовый сахар;
- в) молочный сахар;
- г) рафинированный сахар;
- д) свекловичный сахар.

15.7 Полисахаридами называют:

- а) соединения, состоящие из моносахаридных звеньев;
- б) высокомолекулярные соединения, построенные из аминокислотных остатков;
- в) высокомолекулярные вещества, в состав которых входят азотсодержащие гетероциклические соединения, углеводы и фосфорная кислота;
- г) высокомолекулярные соединения, образующиеся в результате конденсации карбоновых кислот со спиртами

15.8 В организме гидролиз крахмала происходит под действием:

- а) кислот;
- б) ферментов;
- в) оснований;
- г) солей;
- д) гормонов.

15.9 Приведите полисахариды соединительной ткани:

- а) хондроитинсульфаты;
- б) целлюлоза;
- в) гликоген;
- г) хитин;
- д) декстрины.

15.10 Какие монозы при нагревании с кислотами образуют фурфурол?

- а) тетрозы; б) пентозы; в) гексозы; г) гептозы.

Тема 16. α-аминокислоты.

16.1 α-Аминокислотами называют соединения, содержащие:

- а) карбоксильную и альдегидную группы;
- б) кислотную функциональную группу, связанную с углеводородным радикалом;
- в) кислотную функциональную группу и гидроксильную группу;
- г) кислотную функциональную группу и аминогруппу.

- 16.2 Укажите сколько содержится альфа-аминокислот в человеческом организме:
- а) двадцать;
 - б) тридцать;
 - в) сорок пять;
 - г) двенадцать;
 - д) восемнадцать.
- 16.3 Отщепление протона от карбоксильной группы и присоединение протона аминогруппой приводит к образованию:
- а) биполярного иона;
 - б) монополярного иона;
 - в) триполярного иона;
 - г) комплекс-иона.
- 16.4 Проявляя кислотные свойства, аминокислоты вступают в реакцию с:
- а) щелочами;
 - б) кислотами;
 - в) оксидами;
 - г) солями.
- 16.5 Приведите незаменимые α -аминокислоты:
- а) аланин, цистеин, глицин;
 - б) пролин, серин, аргинин;
 - в) валин, метионин, триптофан;
 - г) гистидин, глутаминовая кислота, тирозин.
- 16.6 Укажите продукт, образующийся при нагревании смеси α -аминокислот:
- а) лактид;
 - б) лактон;
 - в) лактам;
 - г) дикетопиперазин;
 - д) неопределенная кислота.
- 16.7 Нингидриновая реакция используется для обнаружения:
- а) глюкозы;
 - б) α -аминокислот;
 - в) полисахаридов;
 - г) холестерина;
 - д) фенола.
- 16.8 В водных растворах аминокислоты существуют в виде:
- а) циклических форм;
 - б) анионных форм;
 - в) катионных форм;
 - г) цвиттер-ионов.
- 16.9 Назовите продукты декарбоксилирования α -аминокислот в организме:
- а) биогенные амины;
 - б) эфиры;
 - в) третичные амины;
 - г) пептиды;
 - д) спирты.
- 16.10 Укажите область применения глутаминовой кислоты:
- а) гипертония;
 - б) нервные заболевания;
 - в) глазные болезни;
 - г) заболевания печени;
 - д) кожные заболевания.

Тема 17. Пептиды. Белки.

17.1 Укажите мономерное звено белков:

- а) нуклеотид;
- б) карбоновая кислота;
- в) моносахарид;
- г) α -аминокислота;
- д) нуклеозид.

17.2 Назовите белки, образующие при гидролизе только α -аминокислотные остатки:

- а) протеины;
- б) нуклеопротеиды;
- в) протеиды;
- г) фосфопротеиды;
- д) гликопротеины

17.3 Приведите свойство белка в изоэлектрической точке:

- а) имеет наименьшую растворимость;
- б) обладает наибольшей степенью ионизации;
- в) является катионом;
- г) является анионом;
- д) не изменяет своё состояние.

17.4 Белок, обеспечивающий перенос кислорода называется:

- а) казеин;
- б) гемоглобин;
- в) инсулин;
- г) фибрин;
- д) миозин.

17.5 Белки проявляют:

- а) только кислотные свойства;
- б) только основные свойства;
- в) амфотерные свойства;
- г) не проявляют ни кислотных, ни основных свойств.

17.6 Белки, выполняющие каталитическую функцию, называются:

- а) гормонами;
- б) витаминами;
- в) ферментами;
- г) протеинами;
- д) стероидами.

17.7 Что понимают под первичной структурой белка?

- а) наличие полимерной цепи из остатков мононуклеотидов;
- б) пространственную структуру белковой молекулы;
- в) последовательность аминокислотных остатков, связанных пептидными связями;
- г) наличие полимерной цепи из остатков D-глюкозы.

17.8 Назовите белок, содержащийся в волосах, перьях, рогах и других производных кожи:

- а) кератин;
- б) миоинозин;
- в) эластин;
- г) гемоглобин;
- д) альбумин.

17.9 Какие ионы содержит гем в структуре гемоглобина?

- а) серебра;
- б) железа;
- в) золота;
- г) меди;
- д) свинца.

17.10 Свертывание белка альбумина в составе куриного белка является примером:

- а) денатурации;
- б) сатурации;
- в) ренатурации;
- г) хелатообразования;
- д) солеобразования.

Тема 18. Нуклеиновые кислоты.

18.1 Нуклеиновые кислоты представляют собой:

- а) полиалкены;
- б) полипептиды;
- в) полисахариды;
- г) полинуклеотиды;
- д) полиамиды.

18.2 Назовите углеводный фрагмент, содержащийся в молекулах нуклеиновых кислот:

- а) танин, инулин;
- б) трегалоза, рутин;
- в) глюкоза, глюкозамин;
- г) D-рибоза, 2-дезоксид-рибоза;
- д) фруктоза, рибоза.

18.3 Укажите соединения, составляющие молекулы мононуклеотидов:

- а) жиры и масла;
- б) дисахариды и полисахариды;
- в) аминокислоты и белки;
- г) углеводы и гетероциклические соединения;
- д) альдегиды и кетоны.

18.4 Как называется соединение сахара с азотистым основанием?

- а) нуклеотид;
- б) нуклеозид;
- в) полинуклеотид;
- г) нуклеиновая кислота;
- д) гликозид.

18.5 Какой вид РНК осуществляет трансляцию?

- а) мРНК;
- б) тРНК;
- в) рРНК;
- г) иРНК.

18.6 Какой углевод содержат молекулы ДНК:

- а) фруктозу;
- б) рибозу;
- в) дезоксирибозу;
- г) глюкозу;
- д) галактозу.

18.7 Укажите азотистое основание, которое не является составной частью РНК:

- а) аденин;
- б) гуанин;
- в) тимин;
- г) урацил;
- д) цитозин.

18.8 Нуклеотидами называют:

- а) фосфаты моносахаридов;
- б) фосфаты нуклеозидов;
- в) фосфаты глицерина;
- г) сложные эфиры карбоновых кислот;
- д) фосфаты неорганических кислот.

18.9 Первичная структура нуклеиновых кислот определяется:

- а) последовательностью нуклеотидных звеньев, связанных ковалентными связями в полинуклеотидной цепи;
- б) последовательностью α -аминокислотных звеньев, связанных пептидными связями в полипептидной цепи;
- в) последовательностью моносахаридных остатков, связанных O-гликозидными связями;
- г) α -спиральной конформацией полипептидной цепи.

18.10 Укажите комплементарные пары:

- а) аденин, тимин;
- б) цитозин, аденин;
- в) гуанин, тимин;
- г) аденин, цитозин.

Тема 19. Лекарственные препараты ароматического и гетероциклического ряда.

19.1 Приведите структурную основу лекарственных препаратов ароматического ряда:

- а) бензол;
- б) циклогексан;
- в) диоксан;
- г) пролин;
- д) пропан.

19.2 Укажите область применения производных п-аминофенола в медицине:

- а) в качестве седативных средств;
- б) анальгетических средств;
- в) отхаркивающих средств;
- г) психотропных средств;
- д) противовирусных средств.

19.3 Салициловая кислота, обладающая антиревматическим и антигрибковым действием, относится к группе:

- а) фенолокислот;
- б) кетокислот;
- в) аминокислот;
- г) оксикислот;
- д) альдегидокислот.

19.4 Укажите каким видом биологической активности обладают производные салициловой кислоты:

- а) анальгетическим;
- б) противовирусным;
- в) противоопухолевым;
- г) антибактериальным;
- д) антисептическим.

19.5 Укажите область применения производных п-аминобензойной кислоты в медицине:

- а) анестетики;
- б) антибиотики;
- в) диуретики;
- г) антипиретики;
- д) анальгетики.

19.6 Каким видом биологической активности обладают сульфаниламидные препараты?

- а) противоопухолевой;
- б) антибактериальной;
- в) противотуберкулезной;
- г) противовирусной;
- д) антисептической.

- 19.7 Укажите названия медицинских местноанестезирующих препаратов:
- а) карсил, аллохол, но-шпа;
 - б) фурацилин, фуразолидон, фурагин;
 - в) анестезин, новокаин, лидокаин;
 - г) мукалтин, бромгексин, либексин;
 - д) стрептоцид, норсульфазол, этазол.
- 19.8 Приведите область применения производных фурана: фурацилина и фуразолидона:
- а) при гнойно-воспалительных процессах;
 - б) при кишечных инфекциях;
 - в) в качестве стимуляторов обменных процессов;
 - г) в качестве антидепрессантов;
 - д) в качестве заменителя сахара.
- 19.9 Укажите заболевание, для лечения которого применяют витамин РР:
- а) пеллагра;
 - б) подагра;
 - в) грипп;
 - г) бронхит;
 - д) ангина.
- 19.10 Укажите область применения в медицине производных барбитуровой кислоты:
- а) противотуберкулезные средства;
 - б) антисептические средства;
 - в) психотропные средства;
 - г) снотворные и противосудорожные средства;
 - д) противовоспалительные средства.

*A.2 Вопросы для рубежного контроля (коллоквиума)
Модуль 1.*

Тема 1. Растворы и их роль в жизнедеятельности.

1.1 Растворы. Классификация растворов.

1.2 Концентрация раствора. Способы выражения концентрации растворов.

1.3 Роль воды и растворов в жизнедеятельности организма. Физико-химические свойства воды, обуславливающие ее применение в качестве растворителя.

1.4 Растворяющая способность воды. Процессы растворения.

1.5 Сольватация (гидратация) и ее роль в процессе образования растворов. Сольватная (гидратная) оболочка.

1.6 Растворимость и факторы, влияющие на нее. Термодинамика процесса растворения.

1.7 Растворимость твердых веществ, жидкостей и газов в жидкостях. Законы Генри, Дальтона их биологическое значение.

1.8 Свойства растворов. Общая характеристика коллигативных, молекулярно-кинетических, оптических, электрокинетических, реологических свойств.

1.9 Биологическое значение и применение растворов в медицине.

Тема 2. Коллигативные свойства.

2.1 Коллигативные свойства растворов неэлектролитов.

2.2 Диффузия в растворах.

2.3 Осмос. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа.

2.4 Роль осмоса и осмотического давления в биологических системах. Плазмолиз и цитолиз. Зависимость степени гемолиза эритроцитов от концентрации раствора хлорида натрия.

2.5 Закон Рауля и следствия из него: понижение давление пара растворов, понижение температуры замерзания и повышение температуры кипения растворов.

2.6 Коллигативные свойства разбавленных растворов электролитов.

- 2.7 Растворы электролитов. Типы сильных электролитов. Диссоциация сильных электролитов. Активность. Коэффициент активности. Значение растворов сильных электролитов. Электролиты в организме.
- 2.8 Гипо-, гипер-, изотонические растворы, применение в медицине. Понятие об изоосмии (электролитном гомеостазе). Осмоляльность и осмолярность биологических жидкостей. Осмолярность крови.
- 2.9 Осмотические свойства растворов электролитов. Изотонический коэффициент: физический смысл, расчёт, связь с кажущейся степенью диссоциации.
- 2.10 Криометрия, эбуллиометрия, осмометрия. Применение в медико-биологических исследованиях.

Тема 3. Равновесия в ионных растворах.

- 3.1 Растворы слабых электролитов. Диссоциация слабых электролитов. Константа и степень диссоциации. Закон разбавления Оствальда.
- 3.2 Типы слабых электролитов. Значение растворов слабых электролитов. Ионное произведение воды.
- 3.3 Водородный показатель pH (определение) и его значения в нейтральных, кислых и щелочных растворах.
- 3.4 Методы определения pH (потенциометрический, кондуктометрический, индикаторный).
- 3.5 Гидролиз солей. Типы гидролиза. Степень гидролиза. Константа гидролиза.
- 3.6 Роль гидролиза в биологических процессах.
- 3.7 Равновесия с переносом протонов (кисотно-основные равновесия)
- 3.8 Равновесия в водных растворах кислот и оснований. Реакции нейтрализации.
- 3.9 Равновесие реакций комплексообразования.

Тема 4. Буферные растворы и их роль в жизнедеятельности организма.

- 4.1 Буферные системы. Типы буферных систем.
- 4.2 Механизм действия буферных систем.
- 4.3 Уравнение Гендерсона-Гассельбаха для расчета pH буферных систем.
- 4.4 Влияние различных факторов на величину pH буферных систем.
- 4.5 Буферная емкость. Определение буферной емкости.
- 4.6 Буферные системы организма. Механизм действия.
- 4.7 Буферные системы крови.
- 4.8 Кислотно-основное равновесие в организме. Факторы, влияющие на смещение кислотно-основного равновесия, щелочной резерв крови, алкалоз, ацидоз.
- 4.9 Количественная характеристика буферной емкости крови.
- 4.10 Алкалоз, ацидоз.

Тема 5. Редокс-равновесия и процессы.

- 5.1 Окислительно-восстановительные реакции (ОВР).
- 5.2 Типы ОВР.
- 5.3 Окислители и восстановители. Процесс окисления и восстановления.
- 5.4 Влияние pH и температуры на ОВ процессы.
- 5.5 Окислительно-восстановительные реакции в биологических системах и их значение.
- 5.6 Эквивалент окислителя и восстановителя и его расчет.
- 5.7 Окислительно-восстановительный потенциал как мера окислительно-восстановительной способности систем.
- 5.8 Определение направления окислительно-восстановительных реакций по стандартным значениям ОВ потенциалов.

5.9 Перманганатометрия и ее применение в санитарно-гигиенических и клинических исследованиях.

5.10 ОВР в медицине и фармации.

Тема 6. Лигандообменные равновесия и процессы.

6.1 Комплексные соединения. Строение комплексных соединений.

6.2 Координационная теория А. Вернера.

6.3 Основные типы и номенклатура комплексных соединений.

6.4 Пространственное строение и изомерия комплексных соединений.

6.5 Устойчивость комплексных соединений в растворах. Константы неустойчивости и устойчивости комплексных ионов.

6.6 Реакции комплексообразования. Комплексообразующая способность s, p, d-элементов.

6.7 Хелаты и комплексоны с макроциклическими лигандами.

6.8 Роль комплексных соединений в жизнедеятельности живых организмов.

6.9 Значение комплексных соединений в медицине.

6.10 Применение координационных комплексов.

Модуль 2.

Тема 1. Коллоидное состояние вещества. Дисперсные системы Молекулярно-кинетические и реологические свойства коллоидных систем.

1.1 Природа и классификация дисперсных систем (по степени дисперсности, по агрегатному состоянию фаз, по межфазному взаимодействию, по отсутствию или наличию взаимодействия между частицами дисперсной фазы).

1.2 Методы получения коллоидных растворов.

1.3 Конденсационные методы получения коллоидных систем.

1.4 Диспергационные методы получения коллоидных растворов.

1.5 Методы очистки коллоидных растворов.

1.6 Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем (диффузия, броуновское движение, осмотическое давление, седиментация, седиментационно-диффузионное равновесие).

1.7 Оптические свойства дисперсных систем (светорассеяние (конус Тиндаля), поглощение света и окраска золей).

1.8 Методы, основанные на явлении светорассеивания-нефелометрия; оптические методы анализа дисперсности, формы коллоидных частиц-ультрамикроскопия, электронная микроскопия; методы, основанные на измерении интенсивности поглощения-спектрофотометрия, фотоэлектроколориметрия. Общая характеристика методов.

1.9 Двойной электрический слой. Мицеллярная теория строения коллоидных частиц.

1.10 Электрокинетические свойства коллоидных систем (условия образования устойчивых коллоидно-дисперсных систем, механизм возникновения электрических зарядов коллоидных частиц, электрокинетический потенциал).

Тема 2. Устойчивость золей. Виды устойчивости. Коагуляция. Коллоидная защита.

2.1 Устойчивость золей. Виды устойчивости гидрофобных золей: седиментационная (кинетическая), агрегативная.

2.2 Факторы устойчивости дисперсных систем.

2.3 Коагуляция гидрофобных золей.

2.4 Кинетика коагуляции: медленная, быстрая, скрытая, явная.

2.5 Факторы, вызывающие коагуляцию.

2.6 Коагуляция под действием электролитов. Правило Шульце-Гарди.

- 2.7 Коагуляция золь смесью электролитов.
- 2.8 Порог коагуляции, его определение.
- 2.9 Явление привыкания золь.
- 2.10 Коллоидная защита.

Модуль 3.

Тема 1. Предмет и задачи биоорганической химии. классификация и номенклатура органических соединений. взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений. пространственное строение органических молекул.

- 1.1 Предмет биоорганической химии и ее роль в медицине. Особенности органических соединений. Номенклатура органических соединений.
- 1.2 Классификация органических соединений по строению углеродного скелета и по наличию функциональных групп.
- 1.3 Структурные фрагменты, определяющие реакционную способность органических соединений (функциональные группы, кратные связи, циклы).
- 1.4 Химическая связь. Ковалентная, ионная, координационная, семиполярная, водородная связи. Характеристики ковалентной связи (длина связи, энергия связи, валентный угол, полярность связи).
- 1.5 Валентные состояния углерода. Гибридизация орбиталей, виды гибридизации.
- 1.6 Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений.
- 1.7 Электронные эффекты. Индуктивный, мезомерный эффект. Электронодонорные и электроноакцепторные заместители.
- 1.8 Сопряжение. Сопряженные системы с открытой и замкнутой цепью сопряжения.
- 1.9 Разрыв ковалентной связи: гомолиз, гетеролиз. Типы реагентов: радикалы, электрофилы, нуклеофилы.
- 1.10 Типы органических реакций. Механизмы органических реакций.

Тема 2. Реакционная способность углеводов и их производных.

- 2.1 Факторы, определяющие реакционную способность.
- 2.2 Наиболее важные реакции углеводов
- 2.3 Реакционная способность насыщенных углеводов алканов и циклоалканов. Реакции радикального замещения.
- 2.4 Реакции электрофильного присоединения. Галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация алкенов, циклоалкенов, алкадиенов, алкинов. Правило Марковникова.
- 2.5 Реакции электрофильного замещения. Понятие об ароматичности.
- 2.6 Реакции галогенирования, нитрования, сульфирования, алкилирования, ацилирования ароматических и гетероциклических соединений.
- 2.7 Влияние заместителей на электрофильное замещение в ароматическом ряду. Ориентанты I и II рода.

Тема 3. Карбонильные соединения. Реакции нуклеофильного присоединения.

- 3.1 Общая характеристика карбонильных соединений – альдегидов и кетонов.
- 3.2 Электронное строение карбонильной группы.
- 3.3 Общий механизм нуклеофильного присоединения.
- 3.4 Сравнительная характеристика реакционной способности альдегидов и кетонов.
- 3.5 Реакции нуклеофильного присоединения: гидратация; присоединение спиртов и тиоспиртов; образование циангидринов; присоединение бисульфита натрия.
- 3.6 Реакции присоединения-отщепления: реакции карбонильных соединений с аммиаком и его производными; образование гидразонов, фенилгидразонов, семикарбазонов.
- 3.7 Восстановление карбонильных соединений.

- 3.8 Реакции окисления карбонильных соединений. Дисмутация формальдегида. Реакция Канницаро.
- 3.9 Реакции полимеризации и конденсации. Альдольная конденсация.
- 3.10 Биологически важные реакции карбонильных соединений.

Тема 4. Карбоновые кислоты и их функциональные производные.

- 4.1 Общая характеристика карбоновых кислот.
- 4.2 Классификация по строению углеродного скелета и наличию функциональных групп. Отдельные представители.
- 4.3 Электронное строение карбоксильной группы.
- 4.4 Общий механизм реакций нуклеофильного замещения.
- 4.5 Монокарбоновые кислоты. Функциональные производные монокарбоновых кислот: кислотные свойства: образование солей; образование амидов, нитрилов; образование сложных эфиров (реакция этерификации; образование галогенангидридов и ангидридов кислот).
- 4.6 Реакции присоединения непредельных карбоновых кислот.
- 4.7 Кислоты ароматического ряда. Бензойная, фталевые кислоты. Химические свойства.
- 4.8 Дикарбоновые кислоты. Общая характеристика. Представители: щавелевая, малоновая, янтарная, глутаровая, адипиновая, fumarовая.
- 4.9 Сравнительная характеристика кислотных свойств моно- и дикарбоновых кислот. Образование кислых и средних солей, кислых и средних сложных эфиров.
- 4.10 Отношение дикарбоновых кислот к нагреванию. Биологическое значение карбоновых кислот.

Тема 5. Липиды. Фосфолипиды.

- 6.1 Липиды. Классификация. Биологическая роль.
- 6.2 Структурные компоненты липидов.
- 6.3 Простые липиды. Триацилглицерины.
- 6.4 Строение глицеридов, физические свойства.
- 6.5 Химические свойства триацилглицеринов. Гидролиз, реакции присоединения, прогоркание, полимеризация масел.
- 6.6 Мыла и детергенты.
- 6.7 Аналитическая характеристика жиров (кислотное число, число омыления, иодное число).
- 6.8 Сложные липиды. Фосфатиды и гликолипиды.
- 6.9 Фосфатидная кислота. Лецитины и кефалины. Строение. Биологическая роль.
- 6.10 Общая характеристика фосфосфингозидов и цереброзидов.

Тема 7. Поли- и гетерофункциональные соединения.

- 7.1 Полифункциональные соединения. Общая характеристика.
- 7.2 Многоатомные спирты: этиленгликоль, глицерин, инозит.
- 7.3 Образование хелатных соединений как качественная реакция на диольный фрагмент.
- 7.4 Гетерофункциональные соединения. Общая характеристика.
- 7.5 Аминоспирты: аминоксано́л (коламин), холин, ацетилхолин.
- 7.6 Аминофенолы: дофамин, адреналин, норадреналин. Биологическая роль.
- 7.7 Гидрокси и аминокислоты. Представители. Биологическая роль.
- 7.8 Альдегидо- и кетокислоты: глиоксилевая, пировиноградная, ацетоуксусная, щавелевоуксусная, оксоглутаровая. Свойства. Биологическая роль.

Модуль 4.

Тема 1. Биополимеры. Углеводы. Моносахариды.

- 1.1 Углеводы. Классификация моносахаридов: альдозы, кетозы, триозы, тетрозы, пентозы, гексозы.
- 1.2 Строение и стереоизомерия моносахаридов. Глицериновый альдегид и дигидроксиацетон как простейшие представители моносахаридов.
- 1.3 Открытые и циклические формы. Формулы Фишера и Хеуорса. Фуранозы и пиранозы: α и β -аномеры. Цикло-оксо-таутомерия.
- 1.4 Нуклеофильное замещение у аномерного центра в циклических формах моносахаридов. О- и N-гликозиды. Гидролиз гликозидов.
- 1.5 Образование простых и сложных эфиров. Фосфаты моносахаридов.
- 1.6 Восстановление моносахаридов с образованием глицитов.
- 1.7 Окисление моносахаридов: гликоновые, гликаровые, гликуроновые кислоты. Биологическая роль D-глюкуроновой кислоты.
- 1.8 Производные моносахаридов. Аминосахара: глюкозамин, маннозамин, галактозамин. Ацилирование аminosахаров.
- 1.9 Нейраминная и сиаловые кислоты.
- 1.10 Аскорбиновая кислота. Биологическая роль.

Тема 2. Биополимеры. Дисахариды. Полисахариды.

- 2.1 Дисахариды. Классификация. Биологическая роль.
- 2.2 Восстанавливающие дисахариды: лактоза, мальтоза, целлобиоза. Строение, состав. Реакции гидролиза.
- 2.3 Невосстанавливающие дисахариды. Сахароза. Строение, состав. Реакции гидролиза.
- 2.4 Полисахариды. Классификация. Значение.
- 2.5 Гомополисахариды: крахмал (амилоза, амилопектин), гликоген, декстраны, целлюлоза, хитин, пектиновые вещества, альгиновые кислоты. Строение, реакции гидролиза.
- 2.6 Гетерополисахариды. Полисахариды соединительной ткани: гиалуроновая кислота, хондроитинсульфаты.
- 2.7 Представление о строении гепарина, обладающего антикоагулянтными свойствами. Гепаритинсульфат как структурный элемент стенок кровеносных сосудов.
- 2.8 Полисахариды клеточной стенки бактерий. Мурамин, мурамовая кислота.

Тема 3. Аминокислоты. Свойства. Биологическая роль.

- 3.1 Аминокислоты. Строение, номенклатура, биологическое значение.
- 3.2 Классификация аминокислот по химической природе радикала; по кислотнo-основным свойствам-заменяемые и незаменимые.
- 3.3 Свойства аминокислот. Биполярная структура. Изoeлектрическая точка. Образование солей (хелатных соединений).
- 3.4 Образование эфиров.
- 3.5 Биологически важные реакции аминокислот: реакции дезаминирования (неокислительного и окислительного).
- 3.6 Реакции декарбоксилирования-путь к образованию биогенных аминов; реакции, лежащие в основе количественного анализа аминокислот.
- 3.7 Качественные реакции аминокислот.

Тема 4. Пептиды. Белки. Состав, строение, свойства, функции.

- 4.1 Пептиды и белки. Состав и аминокислотная последовательность.
- 4.2 Электронное и пространственное строение пептидной группы.
- 4.3 Классификация, свойства и функции белков.
- 4.4 Строение и синтез пептидов. Дипептиды, трипептиды, тетрапептиды. Отдельные представители. Биологическая роль.
- 4.5 Пространственное строение полипептидов и белков.

- 4.6 Уровни организации белковых молекул: первичная, вторичная (альфа-спираль и бета-структура), третичная и четвертичная структура. Связи, определяющие пространственное строение белковых цепей.
- 4.7 Структура коллагена.
- 4.8 Строение и функции гемоглобина.
- 4.9 Качественные реакции на белки.

Тема 5. Нуклеиновые кислоты.

- 5.1 Нуклеиновые кислоты, их компоненты.
- 5.2 Гетероциклические основания: пуриновые – аденин, гуанин; пиримидиновые – урацил, тимин, цитозин, их таутомерные формы.
- 5.3 Нуклеозиды, характер связи нуклеинового основания с углеводным остатком. Гидролиз нуклеозидов.
- 5.4 Нуклеотиды. Строение мононуклеотидов, образующих нуклеиновые кислоты: ТМФ, ЦМФ, УМФ, АМФ, ГМФ, АДФ, АТФ, ЦАМФ. Особенности строения этих нуклеотидов.
- 5.5 Первичная структура нуклеиновых кислот: ДНК и РНК, их нуклеотидный состав.
- 5.6 Вторичная структура ДНК.
- 5.7 Роль водородных связей в формировании вторичной структуры. Комплементарность гетероциклических оснований нуклеотидов.
- 5.8 Изменение структуры нуклеиновых кислот под действием химических веществ. Мутагенное действие азотистой кислоты.

Блок В

В.1 Типовые задачи:

Тема 1. Растворы.

- 1.1 Рассчитайте, сколько граммов хлорида натрия и воды надо взять для приготовления одного литра физиологического раствора.
- 1.2 Рассчитайте сколько хлорида натрия содержится в 5 кг крови, если концентрация NaCl в крови составляет 0,85 %.
- 1.3 Рассчитайте массовую долю хлорида кальция в 1,4М растворе, плотностью 1,12 г/мл.

Тема 2. Коллигативные свойства.

- 2.1 Рассчитайте осмотическое давление 20%-го водного раствора глюкозы ($\rho=1,08$ г/мл) при 310 К, применяемого для внутривенного введения.
- 2.2 Рассчитайте при какой температуре (о С) кипит 5%-й водный раствор фруктозы ($E=0,52$).
- 2.3 Определите, на сколько повысится температура кипения раствора, если в 100 г H_2O растворить 180 г глюкозы.

Тема 3. Равновесия в ионных растворах.

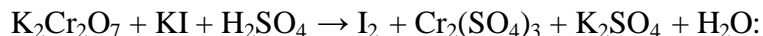
- 3.1 Определите какая из предложенных солей будет подвергаться сложному (ступенчатому гидролизу)? Напишите уравнение реакции. а) NaCl; б) Na_3PO_4 ; в) NH_4NO_3 ; г) NH_4CN ; д) CH_3COONH_4 .
- 3.2 Какие из перечисленных солей подвергаются гидролизу: ацетат натрия, хлорид натрия, хлорид аммония, сульфид калия. Напишите уравнения реакций, укажите рН среды.
- 3.3 Напишите реакцию гидролиза АТФ.

Тема 4. Буферные растворы и их роль в жизнедеятельности организма.

- 4.1 Рассчитайте рН ацетатного буфера, приготовленного из 80 мл 0,1н раствора уксусной кислоты и 20 мл 0,1н раствора ацетата калия, pK_a для уксусной кислоты составляет 4,75.
- 4.2 К 100 мл крови для изменения рН от 7,36 до 7,0 нужно добавить 3,6 мл соляной кислоты с концентрацией 0,1 моль/л. Рассчитайте буферную емкость крови по кислоте.
- 4.3 Приведите схему солевой буферной системы крови. Какой компонент этой системы является кислотой в рамках теории Бренстеда-Лоури. Приведите механизм действия.

Тема 5. Редокс-равновесия и процессы.

5.1 Расставьте коэффициенты и подсчитайте их сумму в следующем уравнении. Определите тип ОВР.



5.2 Почему азотистая кислота может проявлять как окислительные, так и восстановительные свойства? Составьте уравнения реакций HNO_2 : а) с бромной водой; б) с HI ; в) с KMnO_4 . Какую функцию выполняет азотистая кислота в этих реакциях?

5.3 Какие ОВР относятся к реакциям диспропорционирования? Расставьте коэффициенты в реакциях:



Тема 6. Лигандообменные равновесия и процессы.

6.1 По названиям комплексных соединений составьте их формулы, укажите составные части: а) нитрат гексаамминкобальта (II); б) натрия гексацианохромат (III);

в) гексацианоферрат (II) натрия; г) гексанитрокобальтат (III) аммония.

6.2 Приведите примеры циклических и внутримолекулярных соединений.

6.3 Объясните комплексную природу гемоглобина, витамина В12, их биологическое значение.

Тема 7. Дисперсные системы. Устойчивость. Коагуляция.

7.1 Получите золь гидроксида железа (III) методом гидролиза. Напишите строение мицеллы, выделите структурные фрагменты мицеллы.

7.2 Золь кремниевой кислоты был получен при взаимодействии растворов силиката калия и соляной кислоты. Напишите формулу мицеллы золя и определите, какой из элементов был в избытке, если противоионы в электрическом поле движутся к катоду.

7.3 Пороги коагуляции золя электролитами равны: $c(\text{нитрата натрия})=250\text{мг-экв/л}$; $c(\text{нитрата магния})=20\text{мг-экв/л}$; $c(\text{нитрата железа(III)})=0,5\text{мг-экв/л}$. Рассчитайте коагулирующую способность приведенных электролитов. Как заряжены частицы золя, какие ионы электролитов являются коагулирующими?

Тема 8. Реакционная способность углеводородов и их производных.

8.1 Предскажите продукт региоселективного взаимодействия 2-метилбутана с бромом. Напишите уравнение реакции.

8.2 Приведите качественную реакцию, используемую для доказательства ненасыщенности соединения.

8.3 Предскажите продукт, образующийся в результате реакции бромирования фенола, используемой в фармацевтике для количественного анализа. Напишите уравнение реакции.

Тема 9. Кислотные и основные свойства органических соединений.

9.1. Расположите в порядке увеличения силы кислот следующие соединения: а) этанол, глицерин, этиленгликоль; б) этиламин, этантиол, этанол. Дайте пояснения.

9.2 Глицерин взаимодействует с гидроксидом меди (II), а пропанол-1 – нет. Дайте объяснение различию в кислотности и напишите уравнение реакции.

9.3 Расположите в ряд по убыванию основности следующие вещества: анилин, метиламин, аммиак, диметиламин.

Тема 10. Карбонильные соединения. Реакции нуклеофильного присоединения.

10.1 Напишите реакции формальдегида с: а) аммиачным раствором оксида серебра; б) этанолом; в) синильной кислотой.

10.2 Напишите реакции бензальдегида с: а) синильной кислотой; б) KOH конц.; д) азотной кислотой в присутствии серной кислоты.

10.3 Напишите реакцию альдольно-кетоновой конденсации изовалерианового альдегида. Назовите образующиеся продукты.

Тема 11. Карбоновые кислоты и их функциональные производные.

- 11.1 Напишите схему реакции получения сложного эфира из этанола и уксусной кислоты. Приведите реакции гидролиза полученного эфира в кислой и щелочной среде.
- 11.2 Напишите уравнения реакций присоединения: а) брома к олеиновой кислоте; б) хлора к кротоновой (бутен-2-овой) кислоте; в) водорода к олеиновой кислоте. Назовите продукты реакций, укажите условия их протекания.
- 11.3 Напишите уравнения реакций, происходящих при нагревании кислот: 1) янтарной; 2) малоновой; 3) глутаровой.

Тема 12. Липиды. Фосфолипиды.

- 12.1 Исходя из состава высших жирных кислот, определите, какой из приведенных триацилглицеринов относится к маслам? Напишите для него реакцию щелочного гидролиза (омыления): а) 1-пальмитоил-2,3-дистеароилглицерин; б) 2-линоленоил-1-олеоил-3-стеароилглицерин.
- 12.2 Какие продукты получаются в результате щелочного гидролиза фосфатидилхолина? Приведите схему реакции гидролиза, назовите образующиеся продукты.
- 12.3 Напишите структурную формулу соединения, если известно, что в результате реакции гидролиза в кислой среде образуются глицерин, холин в виде соли, линоленовая, пальмитиновая и фосфорная кислоты. Назовите это соединение.

Тема 13. Поли- и гетерофункциональные соединения.

- 13.1 Имеются растворы аспирина и салола. Предложите реактив, при помощи которого можно различить эти растворы.
- 13.2 Напишите реакции нитрования и фосфорилирования глицерина. Укажите область применения полученных соединений.
- 13.3 Напишите схемы реакций, протекающих при нагревании малоновой, янтарной кислот. Объясните различие.

Тема 14. Биополимеры. Углеводы. Моносахариды.

- 14.1 Напишите реакции получения гликозидов при взаимодействии метилового спирта с D-глюкопиранозой и D-галактопиранозой. Напишите схемы реакций гидролиза полученных гликозидов. Покажите явление цикло-оксо-таутомерии на примере D-галактозы.
- 14.2 Какой продукт получается при окислении азотной кислотой D-галактозы и D-ксилозы. Напишите уравнения соответствующих реакций, назовите образующиеся продукты.
- 14.3 В каких условиях гидролизует пентаацетил-D-глюкопираноза. Напишите уравнение реакции.

Тема 15. Биополимеры. Дисахариды. Полисахариды.

- 15.1 Приведите строение дисахарида, в состав которого входит D-галактоза.
- 15.2 Напишите схемы реакций гидролиза сахарозы, мальтозы и лактозы.
- 15.3 Приведите структуру дисахаридного звена хондроитин-6-сульфата, в котором остаток D-глюкуроновой кислоты связан гликозидной связью с остатком 6-сульфата N-ацетил-D-галактозамина.

Тема 16. Аминокислоты. Свойства. Биологическая роль.

- 16.1 Напишите реакции солеобразования, взаимодействия с сульфатом меди (II) в щелочной среде, этиловым спиртом в кислой среде, формальдегидом глицина и аланина.
- 16.2 При нейтральном pH в водном растворе α -аминокислоты существуют в цвиттер-ионной форме. Однако при изменении pH равновесие смещается либо в сторону основной, либо в сторону кислотной формы α -аминокислоты. Что произойдет если на водный раствор аланина, глицина, пролина подействовать раствором соляной кислоты? Ответ запишите в виде уравнений реакций.

- 16.3 Напишите структурные формулы следующих трипептидов: а) Gly-Glu-Ala; б) Lys-Trp-Val; в) Ala-Gln-Ser; г) Tyr-Leu-Pro.

Тема 17. Пептиды. Белки. Состав, строение, свойства, функции.

- 17.1 Представьте схематично вторичную конформацию полипептидной цепи. Какими видами взаимодействия определяется их стабилизация.
17.2 Первичная, вторичная, третичная, четвертичная структура белка. Коагуляция.
17.3 Фибриллярные белки, свойства, функции. кератин, фиброин шелка, коллаген.

Тема 18. Нуклеиновые кислоты. Строение. Свойства. Функции.

- 18.1 Напишите строение N-гликозидов (нуклеозидов): аденозина, уридина, дезоксицитидина.
18.2 Напишите структурные формулы нуклеотидов: дезоксиадениловой кислоты, тимидиловой кислоты, цитидинмонофосфата. Укажите N-гликозидную и сложноэфирные связи.
18.3 Напишите строение тринуклеотида с последовательностью нуклеотидных звеньев Т-А-Г. Обозначьте гликозидные и сложноэфирные связи.

Блок С

С.2 Индивидуальные творческие задания

Темы рефератов СРС по химии.

- Понятие о биогенности элементов.
- Биосфера, круговорот биогенных элементов.
- Концентрирование биогенных элементов живыми организмами.
- Классификация биогенных элементов. Биологическая роль.
- Химия элементов s-блока. Общая характеристика свойств.
- Биологическая роль лития, натрия, калия, магния, кальция. Применение их соединений в медицине.
- Химия элементов p-блока. Общая характеристика свойств.
- Биологическая роль бора, углерода, кремния, фосфора, серы, азота, хлора, брома, йода. Применение их соединений в медицине.
- D-элементы и их соединения. Общая характеристика.
- Важнейшие соединения хрома. Применение соединений в медицине.
- Хром, молибден, марганец в организме и их биологическая роль.
- Железо, кобальт, никель в организме и их биологическая роль. Применение соединений в медицине.
- Комплексная природа гемоглобина, цианокобаламина и их аналогов. Участие в метаболических процессах.
- Медь и цинк в организме, биологическая роль, применение соединений в медицине.
- Медико-биологическое значение соединений меди, серебра, золота, применение соединений в медицине.
- Анальгетирующие вещества на основе п-аминофенола: фенетедин, фенацетин, парацетамол.
- Салициловая кислота. Производные салициловой кислоты: салицилат натрия, метилсалицилат, ацетилсалициловая кислота, фенилсалицилат, п-аминосалициловая кислота (ПАСК).
- п-Аминобензойная кислота и ее производные: анестезин, новокаин.
- Сульфаниловая кислота и ее производные.
- Сульфаниламидные препараты: стрептоцид, этазол, сульфацидазин, сульфодиметоксин.
- Бензопиррол (индол) и его производные: триптофан, триптамин, серотонин, скатол.
- Азолы: пиразол, имидазол, тиазол. Пиразолон-5 и его производные: антипирин, амидопирин, анальгин, бутадиион.
- Шестичленные гетероциклы с одним и двумя атомами азота. Пиридин, хинолин. Никотиновая кислота и ее амид (витамин РР).

- Пиримидин и его окси- и amino производные. Барбитуровая кислота, барбитураты, применение в медицине.
- Конденсированные гетероциклы. Пурин и его окси- и amino производные. Ксантин и его производные. Кофеин, теобромин.
- Изопреноиды (неомыляемые липиды). Представители. Биологическая роль.
- Производные ментана. Терпены. Ментол, терпин.
- Терпены. Общая характеристика. Представители. Моноциклические терпены (лимонен).
- Углеводороды – родоначальники бициклических терпенов (туйан, каран, пинан, камфан). Представители бициклических терпенов (пинен, камфара). Биологическая роль.
- Каротиноиды. Каротин. Ретинол (витамин А), ретиналь, биологическая роль.
- Стероиды. Циклопентанопергидрофенантрен- родоначальник группы стероидов. Классификация. Общая характеристика. Биологическая роль.
- Стерины. Холестаниего производные. Холестерин. Эргостерин. Витамин D₂. Биологическая роль.
- Стерины. Желчные кислоты. Холевая кислота. Биологическая роль.
- Стероидные гормоны. Женские половые гормоны (эстрогенные гормоны): эстрадиол, эстрон, эстриол. Биологическая роль.
- Стероидные гормоны. Мужские половые гормоны (андрогенные гормоны): тестостерон, андростерон. Биологическая роль.
- Витамины. Жирорастворимые – А, Д, Е, К.
- Витамин группы В: В₁, В₂, В₆, В₁₂, биотин, фолиевая кислота.
- Алкалоиды. Общие сведения об алкалоидах. Классификация. Важнейшие группы алкалоидов. Представители. Биологическая роль.

Блок D

Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации (зачет/экзамен)

Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ

1. Растворы.
2. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов.
3. Равновесия в ионных растворах. Растворы электролитов и неэлектролитов.
4. Буферные системы. Типы буферных систем. Буферные системы организма.
5. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Типы ОВР.
6. Комплексные соединения. Строение комплексных соединений. Координационная теория А. Вернера. Реакции комплексообразования. Хелаты и комплексоны с макроциклическими лигандами. Значение комплексных соединений в медицине.
7. Поверхностные явления. Общая характеристика сорбционных процессов.
8. Хроматография. Виды хроматографии. Сущность, применение в медицине.
9. Дисперсные системы. Методы получения коллоидных растворов. Методы очистки коллоидных растворов. Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем.
10. Устойчивость зелей. Виды устойчивости гидрофобных зелей. Виды и факторы устойчивости. Коагуляция гидрофобных зелей.
11. Классификация ВМВ. Структура, форма и гибкость макромолекул. Свойства растворов ВМВ.
12. Особенности строения органических соединений. Электронные эффекты. Индуктивный, мезомерный эффект. Сопряжение. Сопряженные системы с открытой и замкнутой цепью сопряжения.
13. Типы органических реакций. Разрыв ковалентной связи: гомолиз, гетеролиз. Типы реагентов: радикалы, электрофилы, нуклеофилы. Механизмы органических реакций.
14. Реакции радикального замещения. Реакционная способность алканов и циклоалканов (галогенирование).
15. Реакции электрофильного присоединения. Галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация алкенов, циклоалкенов, алкадиенов, алкинов.

16. Реакции электрофильного замещения. Понятие об ароматичности. Реакции галогенирования, нитрования, сульфирования, алкилирования, ацилирования ароматических и гетероциклических соединений
17. Кислотные и основные свойства органических соединений. Кислоты и основания Бренстеда-Лоури. Кислоты и основания Льюиса. Семиполярная связь.
18. Общая характеристика карбонильных соединений. Общий механизм нуклеофильного присоединения. Реакции нуклеофильного присоединения. Реакции окисления и восстановления.
19. Общая характеристика карбоновых кислот. Общий механизм реакций нуклеофильного замещения. Функциональные производные карбоновых кислот.
20. Дикарбоновые кислоты. Общая характеристика. Сравнительная характеристика кислотных свойств моно- и дикарбоновых кислот. Отношение дикарбоновых кислот к нагреванию.
21. Полифункциональные соединения. Многоатомные спирты: этиленгликоль, глицерин, инозит. Образование хелатных соединений как качественная реакция на диольный фрагмент.
22. Гетерофункциональные соединения. Аминоспирты: аминоэтанол (коламин), холин, ацетилхолин.
23. Аминофенолы: дофамин, адреналин, норадреналин. Биологическая роль.
24. Гидрокси и аминокислоты. Представители. Биологическая роль.
25. Альдегидо- и кетокислоты: глиоксилевая, пировиноградная, ацетоуксусная, щавелевоуксусная, оксоглутаровая. Свойства. Биологическая роль.
26. Липиды. Классификация. Биологическая роль. Структурные компоненты липидов. Простые липиды. Триацилглицерины. Химические свойства. Гидролиз, реакции присоединения, прогоркание, полимеризация масел.
27. Мыла и детергенты. Аналитическая характеристика жиров (кислотное число, число омыления, иодное число).
28. Сложные липиды. Фосфатиды и гликолипиды. Фосфатидная кислота. Лецитины и кефалины. Строение. Биологическая роль.
29. Общая характеристика фосфосфингозидов и цереброзидов.
30. Углеводы. Классификация моносахаридов: альдозы, кетозы, триозы, тетрозы, пентозы, гексозы. Строение и стереоизомерия моносахаридов. Открытые и циклические формы. Формулы Фишера и Хеуорса. Фуранозы и пиранозы: α и β -аномеры. Цикло-оксо-таутомерия.
31. Нуклеофильное замещение у аномерного центра в циклических формах моносахаридов. О- и N-гликозиды. Гидролиз гликозидов.
32. Образование простых и сложных эфиров. Фосфаты моносахаридов.
33. Восстановление моносахаридов с образованием глицитов.
34. Окисление моносахаридов: гликоновые, гликардовые, гликуроновые кислоты. Биологическая роль D-глюкуроновой кислоты.
35. Производные моносахаридов. Аминосахара: глюкозамин, маннозамин, галактозамин. Ацилирование аminosахаров.
36. Нейраминовая и сиаловые кислоты. Аскорбиновая кислота. Биологическая роль.
37. Дисахариды. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды: лактоза, мальтоза, целлобиоза, сахароза. Строение, состав, реакции гидролиза.
38. Полисахариды. Классификация. Значение. Гомополисахариды: крахмал (амилоза, амилопектин), гликоген, декстраны, целлюлоза, хитин, пектиновые вещества, альгиновые кислоты. Строение, реакции гидролиза.
39. Гетерополисахариды. Полисахариды соединительной ткани: гиалуроновая кислота, хондроитинсульфаты. Представление о строении гепарина, обладающего антикоагулянтными свойствами. Гепаритинсульфат как структурный элемент стенок кровеносных сосудов.
40. Полисахариды клеточной стенки бактерий. Мурамин, мурамовая кислота.

41. Аминокислоты. Строение, номенклатура, биологическое значение. Свойства аминокислот. Биполярная структура. Образование солей (хелатных соединений). Образование эфиров. Биологически важные реакции аминокислот.
42. Пептиды и белки. Состав и аминокислотная последовательность. Электронное и пространственное строение пептидной группы. Классификация, свойства и функции белков. Строение и синтез пептидов. Дипептиды, трипептиды, тетрапептиды. Отдельные представители. Биологическая роль.
43. Пространственное строение полипептидов и белков. Уровни организации белковых молекул: первичная, вторичная (альфа–спираль и бета–структура), третичная и четвертичная структура. Связи, определяющие пространственное строение белковых цепей.
44. Структура коллагена.
45. Строение и функции гемоглобина.
46. Нуклеиновые кислоты, их компоненты. Гетероциклические основания: пуриновые – аденин, гуанин; пиримидиновые – урацил, тимин, цитозин, их таутомерные формы.
47. Нуклеозиды, характер связи нуклеинового основания с углеводным остатком. Гидролиз нуклеозидов.
48. Нуклеотиды. Строение мононуклеотидов, образующих нуклеиновые кислоты: ТМФ, ЦМФ, УМФ, АМФ, ГМФ, АДФ, АТФ, ЦАМФ. Особенности строения этих нуклеотидов.
49. Первичная структура нуклеиновых кислот: ДНК и РНК, их нуклеотидный состав. Вторичная структура ДНК. Роль водородных связей в формировании вторичной структуры. Комплементарность гетероциклических оснований нуклеотидов. Изменение структуры нуклеиновых кислот под действием химических веществ.

Задачи/задания для проверки уровня обученности Уметь/Владеть

1. Сколько йода и спирта следует взять для приготовления 500г йодной настойки, чтобы получить 5%-ный раствор?
2. Рассчитайте осмотическое давление раствора KCl, в котором $M(KCl)=0,01$ моль/л, при 310К, если изотонический коэффициент $i=1,96$. Каким будет этот раствор по отношению к плазме крови?
3. Вычислите температуру кипения и температуру замерзания раствора фруктозы с массовой долей равной 5% ($E=0,51$; $K=1,86$).
4. Приведите схему солевой буферной системы крови. Какой компонент этой системы является кислотой в рамках теории Бренстеда-Лоури.
5. Рассчитайте pH ацетатного буфера, приготовленного из 80 мл 0,1н раствора уксусной кислоты и 20 мл 0,1н раствора ацетата калия, pK_a для уксусной кислоты составляет 4,75.
6. К 100 мл крови для изменения pH от 7,36 до 7,0 надо добавить 3,6 мл соляной кислоты с концентрацией 0,1 моль/л. Какова буферная емкость крови по кислоте?
7. Гидролиз солей. Какие из перечисленных солей подвергаются гидролизу: ацетат натрия, хлорид натрия, хлорид аммония, сульфид калия. Напишите уравнения реакций, укажите pH среды.
8. В окислительно-восстановительной реакции: $KClO_3 \rightarrow KCl + O_2$ расставьте коэффициенты, используя метод электронного баланса. Определите тип ОВР. Чему равна сумма коэффициентов.
9. По названиям комплексных соединений составьте их формулы, укажите составные части: а) нитрат гексаамминкобальта (II); б) натрия гексацианохромат (III); в) гексацианоферрат (II) натрия; г) гексанитрокобальтат (III) аммония.
10. Приведите примеры циклических и внутрикомплексных соединений. Объясните комплексную природу гемоглобина, витамина B12, их биологическое значение.
11. Получите золь гидроксида железа (III) методом гидролиза. Напишите строение мицеллы, выделите структурные фрагменты мицеллы.

12. Золь кремниевой кислоты был получен при взаимодействии растворов силиката калия и соляной кислоты. Напишите формулу мицеллы золя и определите, какой из элементов был в избытке, если противоионы в электрическом поле движутся к катоду.
13. Пороги коагуляции золя электролитами равны: $c(\text{нитрата натрия})=250\text{ мг-экв/л}$; $c(\text{нитрата магния})=20\text{ мг-экв/л}$; $c(\text{нитрата железа(III)})=0,5\text{ мг-экв/л}$. Рассчитайте коагулирующую способность приведенных электролитов. Как заряжены частицы золя, какие ионы электролитов являются коагулирующими?
14. Расположите в порядке увеличения силы кислот следующие соединения: а) этанол, глицерин, этиленгликоль; б) этиламин, этантиол, этанол.
15. Глицерин взаимодействует с гидроксидом меди (II), а пропанол-1 – нет. Дайте объяснение различию в кислотности и напишите уравнение реакции.
16. Напишите схему реакции получения сложного эфира из этанола и уксусной кислоты. Приведите реакции гидролиза полученного эфира в кислой и щелочной среде.
17. Напишите уравнения реакций присоединения: а) брома к олеиновой кислоте; б) хлора к кротоновой (бутен-2-овой) кислоте; в) водорода к олеиновой кислоте. Назовите продукты реакций, укажите условия их протекания.
18. Приведите реакции взаимодействия высших непредельных карбоновых кислот с перманганатом калия в мягких и жестких условиях.
19. Напишите уравнения реакций, происходящих при нагревании кислот: 1) янтарной; 2) малоновой; 3) глутаровой.
20. Исходя из состава высших жирных кислот, определите, какой из приведенных триацилглицеринов относится к маслам? Напишите для него реакцию щелочного гидролиза (омыления): а) 1-пальмитоил-2,3-дистеароилглицерин; б) 2-линоленоил-1-олеоил-3-стеароилглицерин.
21. Какие продукты получаются в результате щелочного гидролиза фосфатидилхолина? Приведите схему реакции гидролиза, назовите образующиеся продукты.
22. Напишите структурную формулу соединения, если известно, что в результате реакции гидролиза в кислой среде образуются глицерин, холин в виде соли, линоленовая, пальмитиновая и фосфорная кислоты. Назовите это соединение.
23. Напишите реакции получения гликозидов при взаимодействии метилового спирта с D-глюкопиранозой и D-галактопиранозой. Напишите схемы реакций гидролиза полученных гликозидов.
24. Покажите явление цикло-оксо-таутомерии на примере D-галактозы. Приведите строение дисахарида, в состав которого входит D-галактоза.
25. Какой продукт получается при окислении азотной кислотой D-галактозы и D-ксилозы. Напишите уравнения соответствующих реакций, назовите образующиеся продукты.
26. Напишите реакции взаимодействия D-глюкопиранозы и D-галактопиранозы с метилйодидом и избытком уксусного ангидрида. В каких условиях гидролизует пентаацетил-D-глюкопираноза.
27. Напишите схемы реакций гидролиза сахарозы, мальтозы и лактозы. Дайте полное название этим дисахаридам, приведите структурные формулы.
28. Сахарозу подвергли кислотному гидролизу, продукты гидролиза восстановили водородом в присутствии катализатора. Напишите схемы указанных превращений и назовите конечные продукты.
29. О чем свидетельствует положительная проба Троммера с продуктами гидролиза крахмала? Ответ обоснуйте соответствующими реакциями.
30. Какие полисахариды называются гомополисахаридами? Из каких моносахаридных звеньев построены макромолекулы амилозы, амилопектина, целлюлозы, гликогена, декстрана? Приведите строение.
31. Приведите структуру дисахаридного звена хондроитин-6-сульфата, в котором остаток D-глюкуроновой кислоты связан гликозидной связью с остатком 6-сульфата N-ацетил-D-галактозамина.

32. Напишите реакции солеобразования, взаимодействия с сульфатом меди (II) в щелочной среде, этиловым спиртом в кислой среде, формальдегидом глицина и аланина.
33. Представьте схематично вторичную конформацию полипептидной цепи. Какими видами взаимодействия определяется их стабилизация.
34. Какие таутомерные формы, возможны для урацила и какая из них участвует в образовании нуклеозида уридина? Напишите строение уридина.
35. Напишите строение N-гликозидов (нуклеозидов): аденозина, уридина, дезоксицитидина.
36. Напишите структурные формулы нуклеотидов: дезоксиадениловой кислоты, тимидиловой кислоты, цитидинмонофосфата. Укажите N-гликозидную и сложноэфирные связи.
37. Какая из двух комплементарных пар -УА или ТА входит в состав ДНК? Напишите строение этой пары.

Пример построения билета промежуточной аттестации (зачет):

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ № ____

1. Растворы. Классификация. Растворимость. Концентрация. Биологическая роль растворов.
2. По названиям комплексных соединений составьте их формулы, укажите составные части: а) нитрат гексаамминкобальта (II); б) натрия гексацианохромат (III); в) гексацианоферрат (II) натрия; г) гексанитрокобальтат (III) аммония.
3. К 100 мл крови для изменения рН от 7,36 до 7,0 надо добавить 3,6 мл соляной кислоты с концентрацией 0,1 моль/л. Какова буферная емкость крови по кислоте?

Пример построения билета промежуточной аттестации (зачет с оценкой):

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ № ____

1. Липиды. Структурные компоненты липидов. Биологическая роль.
 2. Какие полисахариды называются гетерополисахаридами? Назовите компоненты, входящие в состав гиалуроновой кислоты, хондроитинсульфатов, гепарина. Приведите строение и укажите виды связей между моносахаридными звеньями этих гетерополисахаридов.
 3. Мононуклеотиды. Строение. *Напишите структурные формулы нуклеотидов: 5'-дезоксиадениловой кислоты, тимидиловой кислоты, цитидинмонофосфата. Укажите N-гликозидную и сложноэфирные связи.*
- 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Шкала оценивания лабораторной работы:

- Подготовленность к выполнению лабораторной работы: сформулированы цели и задачи; пояснены ожидаемые результаты, правильно составлены уравнения химических реакций (0-30%).
- Выполнение лабораторной работы: работа выполнена самостоятельно в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов, техники безопасности, измерений, фиксирования и обработки их результатов (0-50%).
- Оформление протокола: правильное и аккуратное выполнение записей, таблиц, графиков, вычислений, уравнений реакций и оформление выводов (0-20%).

Шкала оценивания контрольной работы (рубежный контроль):

- Сформулированы все необходимые определения, законы и их математические выражения (0-20%).
- Установлены цель и требования лабораторных работ, правильно сделаны выводы (0-20%).
- Проведен анализ и даны пояснения к решению задач с применением теоретических знаний, расчетных формул, уравнений химических реакций, даны пояснения выбора способа решения задачи, предложены альтернативные способы (0-40%).
- Проведена правильная калькуляция, сделаны соответствующие выводы, аккуратно оформлены ответы (0-20%).

Шкала оценивания реферата:

Раскрытие проблемы:

- соответствие плана теме реферата; соответствие содержания теме и плану реферата; полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы (30%).
- умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал (20%).

Оформление:

- правильность составления реферата: титульный лист, план реферата, введение, основная часть, заключение, выводы и список использованной литературы (15%).
- грамотность и культура изложения, соблюдение требований к объему реферата (15%).

Ответы на вопросы:

- всесторонние и глубокие знания материала (20%).

Структура реферата:

- 1) Титульный лист;
- 2) Содержание (план работы с указанием страниц каждого вопроса, подвопроса, пункта, подпункта);
- 3) Введение;
- 4) Текстовое изложение материала, разбитое на вопросы, пункты, подпункты с необходимыми ссылками на источники, использованные автором;
- 5) Заключение;
- 6) Список использованной литературы;
- 7) Приложения, состоящие из таблиц, схем, рисунков, графиков.

Требования к выполнению доклада:

Доклад выполняется по одной из предложенных тем в соответствии с программой курса «Химии».

Содержание доклада должно включать развернутый письменный ответ, содержащий рассуждения на предложенную тему.

В структуру доклада должны входить: определение основных категорий и понятий в рамках темы, их смысл, различные подходы к определению феномена, при написании работы необходимо использовать, по крайней мере, 1-2 первоисточника и 2-3 теоретических и учебных изданий, размер работы - 3-5 стр. печатного текста.

Шкала оценивания доклада:

- Тема раскрыта, проведен анализ проблемы с использованием специализированной литературы (0-10%).
- Представленная информация систематизирована, последовательно и логически изложена с использованием научных понятий и терминов (0-30%).
- Использованы информационные технологии: презентации или наглядные пособия в форме таблиц, рисунков, схем (0-20%).
- Основные понятия, выводы, обобщения сформулированы грамотно, убедительно и доказательно, с применением конкретных примеров и использованием ссылок на литературные источники (0-30%).
- Полные, содержательные ответы на дополнительные вопросы (0-10%).

Критерии оценки выполнения тестовых заданий (промежуточный контроль):

В одном тестовом задании 30 вопросов.

Каждый вопрос включает 4 варианта ответа, один из которых правильный.

За каждый правильный ответ – 3,33 %.

26-30 правильных ответов – 85-100 %;

21-25 правильных ответов – 70-84 %;

18-20 правильных ответов – 60-69 %.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ / ПРАКТИКИ И ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ

Рекомендации по организации самостоятельной, внеаудиторной работы студентов по изучению теоретических основ дисциплины "Химия".

-Изучение теоретической части дисциплины призвано не только углубить и закрепить знания, полученные на аудиторных занятиях, но и способствовать развитию у студентов творческих навыков, инициативы, и умению организовать свое время.

-При изучении дисциплины сначала необходимо по каждой теме прочитать рекомендованную литературу и составить краткий конспект основных терминов, положений, законов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими при изучении данной темы с целью освоения последующего материала курса. Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать интернет-ресурсы.

-Планирование времени, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

При проведении лабораторных занятий со студентами достигаются следующие цели:

-углубление и закрепление знаний теоретического курса с использованием практических заданий;

-приобретение навыков в научном экспериментировании, анализе полученных результатов;

-формирование первичных навыков организации, планирования и проведения научных исследований;

-подготовка к каждой лабораторной работе выполняется студентами самостоятельно до начала занятия.

Рекомендации при подготовке к лабораторно-практическим занятиям:

-ознакомится с содержанием лабораторной работы;

-уяснить цель и задачи предстоящей работы;

-закрепить теоретический материал, самостоятельно решив задачи из соответствующего раздела для СРС;

-ознакомиться с порядком выполнения работы, (установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик, правила пользования приборами);

-разобрать правила безопасности выполнения работы и правила организации рабочего места;

-заранее приготовить схемы, таблицы, графики, необходимые для выполнения работы;

-написать уравнения реакций, для объяснения ожидаемого результата лабораторной работы;

-выполнять соответствующие лабораторному заданию действия, под руководством преподавателя или лаборанта;

-зафиксировать после выполнения работы полученные результаты в виде схем, таблиц, графиков;

-обработка результатов исследования, анализ полученных данных, формулирование выводов выполняется студентами самостоятельно;

- оформление и защита отчета.

Самостоятельная работа при изучении дисциплины включает:

- изучение конспектов лекций; материал, законспектированный на лекциях необходимо регулярно прорабатывать и дополнять с использованием основной и дополнительной литературы;
- чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала;
- знакомство с интернет-источниками;
- подготовку к различным формам контроля;
- подготовку и написание докладов;
- подготовку ответов на вопросы по темам дисциплины, решение задач для СРС;

При подготовке к рубежному и промежуточному контролю необходимо:

- просмотреть конспект лекций;
- протоколы лабораторных занятий;
- для полного закрепления материала целесообразно выполнять задания для СРС по соответствующему разделу;
- использовать основную и дополнительную литературу.

При выполнении самостоятельной работы по написанию доклада студенту необходимо:

- просмотреть теоретический материал с использованием литературных источников, периодических изданий, интернет-сайтов;
- творчески проработать подобранный материал;
- представить материал в форме доклада, проиллюстрировав схемами, диаграммами, фотографиями и рисунками;
- тест доклада должен быть изложен понятным языком.

Рекомендации по подготовке к докладу:

- выбор темы;
- подготовка плана доклада;
- работа с литературой;
- работа с интернет-ресурсами;
- написание текста в соответствии с планом;
- консультация преподавателя;
- оформление рукописи;
- выступление с докладом;
- ответы на вопросы.

Методические рекомендации по созданию презентаций:

- выбор тематики презентации;
- сбор, систематизация и переработка информации;
- оформление подборки материалов, кратко отражающих основные вопросы изучаемой темы, в электронном виде в программе PowerPoint;
- защита презентации в установленные сроки.

Рекомендации студентам при работе с литературой:

- ознакомиться с темой предстоящего лабораторно-практического занятия (по методическому пособию);
- внимательно прочитать вопросы целевых задач занятия, определить раздел научной литературы по данной теме;
- составить перечень книг, в том числе и электронных версий, в которых рассматривается изучаемая тема.
- провести предварительный обзор по оглавлению выбранных книг, найти необходимую главу.
- прочитать все заголовки главы, вступление, название параграфов, диаграмм, схем, графиков и рисунков. Далее непосредственно чтение необходимого раздела или главы;
- выделение в тексте или конспектирование учебного материала, объясняющего основную мысль заголовка или вопроса целевых задач методического указания;
- конспект необходимо составлять четко в соответствии с порядком целевых задач;
- вырабатывать умение обобщать своими словами точку зрения автора;

- проводить систематизацию полученной информации в виде определений, законов;
- на память прописывать математические выражения законов, расчетные уравнения, графики;
- текст, сложный для понимания, необходимо разбирать с применением приемов «медленного чтения». Для понимания незнакомых слов и фраз необходимо обращаться к глоссарию, словарям, справочникам;
- целесообразно использовать предметный указатель, напечатанный в конце книг, где указаны страницы, на которых можно найти пояснения на некоторые ключевые слова.
- для проверки проработанного материала необходимо обсуждать вопросы с одногруппниками использовать не только суждения автора, но и дополнять их своими суждениями и мыслями;
- для углубления и расширения теоретических знаний необходимо использовать дополнительную информацию;
- вопросы, которые остались не понятными необходимо задавать преподавателю на консультациях.