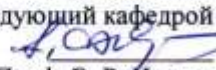


**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Кафедра общей и биологической химии

**УТВЕРЖДЕНО**  
на заседании кафедры

«27» августа 2019г.,

Протокол № 1  
Заведующий кафедрой  
  
Проф. Э. Р. Нагиев

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ  
«ХИМИЯ»**

Специальность (направление) подготовки: 31.05.01 – «Лечебное дело»  
Квалификация выпускника: врач-лечебник

ФОС составили: Бабаева Д. П., Гамзатова П. А., Гамзаева У. Г., Магомедова К. М., Мехтиханов С. Д., Идрисова А. Х., Шапиев Б. И., Алиммирзоева З. М. кафедры «Общей и биологической химии»

ФОС рассмотрен и принят на заседании кафедры «Общей и биологической химии»

Протокол заседания кафедры от «27» августа 2019 г. № 1

Заведующий кафедрой



(Нагиев Э.Р.)

**АКТУАЛЬНО** на:

2019 / 2020 учебный год  
20\_\_ / 20\_\_ учебный год  
20\_\_ / 20\_\_ учебный год

## КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «Химия»

Формируемые в процессе изучения учебной дисциплины (модуля) компетенции

### МОДУЛЬ I

№	Наименование категории (группы) компетенции	2
1	1	2
1	<b>Общекультурные компетенции</b>	<p style="text-align: center;"><b>ОК-1: Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу</b></p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- математические методы решения интеллектуальных задач и их применение в медицине.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности.</li> <li>- классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- базовыми технологиями преобразования информации,</li> </ul>
2		<p style="text-align: center;"><b>ОК-5: Готовность к саморазвитию, самореализации, самообразованию, использованию творческого потенциала</b></p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- физико-химические аспекты важнейших биохимических процессов и различных видов гомеостаза в организме: теоретические основы биоэнергетики, факторы, влияющие на смещение равновесия биохимических процессов;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- научно обосновывать наблюдаемые явления;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основными методологическими подходами к интерпретации химических и физико-химических результатов на базе современных теоретических воззрений.</li> </ul>
3		<p style="text-align: center;"><b>ОК-8: Готовность к работе в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия</b></p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- химико-биологическую сущность процессов, происходящих в живых организмах на молекулярном и клеточном уровнях;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уверенно ориентироваться в информационном потоке (использовать справочные данные и библиографию по той или иной причине).</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основными приемами техники работ в лаборатории, составлять отчеты и пользоваться справочным материалом.</li> </ul>
4	<b>Общепрофессиональные компетенции</b>	<p style="text-align: center;"><b>ОПК 1: Готовность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности</b></p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- физико-химическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном, клеточном, тканевом и органном уровнях.</li> <li>- основные типы химических равновесий (протолитические, гетерогенные, лигандообменные, окислительно-восстановительные) в процессах жизнедеятельности.</li> <li>- строение и химические свойства основных классов биологически важных органических соединений.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять термодинамические расчеты, необходимые для составления энергетического меню, для изучения основ рационального питания.</li> </ul> <p>Владеть:</p>

		- Базовыми технологиями преобразования информации: текстовые, табличные редакторы; техникой работы в сети Интернет для профессиональной деятельности
5		<p><b>ОПК 7: Готовность к использованию основных физико-химических, математических и естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач</b></p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- механизм действия буферных систем организма, их взаимосвязь и роль в поддержании кислотно-основного состояния организма.</li> <li>- электролитный баланс организма человека, коллигативные свойства растворов (диффузия, осмос, осмолярность, осмоляльность).</li> <li>- роль коллоидных поверхностно-активных веществ в усвоении и переносе малополярных веществ в живом организме.</li> <li>- строение и функции наиболее важных химических соединений (нуклеиновых кислот, природных белков, водорастворимых и жирорастворимых витаминов, гормонов и др.).</li> <li>- роль биогенных элементов и их соединений в живых организмах, применение их соединений в медицинской практике.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- прогнозировать направление и результат физико-химических процессов и химических превращений биологически важных веществ.</li> <li>- пользоваться номенклатурой IUPAC для составления названий по формулам типичных представителей биологически важных веществ и лекарственных препаратов.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Владеть:</li> <li>- использовать компьютерные программы для химического моделирования процессов и других видов иллюстративного материала.</li> </ul>
6	<b>Профессиональные компетенции</b>	<p><b>ПК 21: Способность к участию в проведении научных исследований</b></p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила техники безопасности и работы в физических, химических, биологических лабораториях, с реактивами, приборами, животными.</li> <li>- способы выражения концентрации веществ в растворах, способы приготовления растворов заданной концентрации.</li> <li>- физико-химические методы анализа в медицине (титриметрический, электрохимический, хроматографический, вискозиметрический).</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться физическим, химическим и биологическим оборудованием.</li> <li>- проводить расчеты по результатам эксперимента, проводить элементарную статистическую обработку экспериментальных данных.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с учебной, научной, справочной литературой, вести поиск и делать обобщенные выводы; навыками безопасной работы в химической лаборатории и умения обращаться с химической посудой, реактивами, работать с приборами.</li> </ul>

#### МОДУЛЬ II «Биоорганическая химия»

№	Наименование категории (группы) компетенции	
	1	2
1	<b>Общекультурные компетенции</b>	<p><b>ОК-1: Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу</b></p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Важнейшие современные концепции взаимосвязи биологической и фармакологической активности с химическим строением биологически активных органических соединений. Выявлять на молекулярном уровне сущность физико-химических процессов, протекающих в организме.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Осуществлять системный подход к решению профессиональных проблем в медицинской области на базе важнейших закономерностей строения и реакционной способности органических соединений, используемых в сфере создания лекарственных</li> </ul>

		<p>средств. Осуществлять подбор информационных материалов профессиональной направленности и его логическое осмысление в терминах и закономерностях физико-химических процессов.</p> <p>- классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах.</p> <p>Владеть:</p> <p>- Основными методологическими подходами к классификации, строению и реакционной способности органических соединений. Способностью прогнозирования последовательности стадий химических процессов на молекулярном уровне.,</p>
2		<p><b>ОК-5: Готовность к саморазвитию, самореализации, самообразованию, использованию творческого потенциала</b></p> <p>Знать:</p> <p>- Важнейшие теоретические концепции электронного и пространственного строения органических соединений и их реакционной способности;</p> <p>Уметь:</p> <p>- Осуществлять системный подход к решению профессиональных проблем в медицинской области на базе важнейших концепций и закономерностей строения и реакционной способности органических соединений, используемых в качестве лекарственных средств;</p> <p>Владеть:</p> <p>- Основными методологическими подходами к интерпретации химических и физико-химических результатов на базе современных теоретических воззрений.</p>
3		<p><b>ОК-8: Готовность к работе в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия</b></p> <p>Знать:</p> <p>- Понимать роль биологически значимых органических соединений в качестве структурно-функциональных компонентов и молекулярных участников химических процессов, протекающих в живых организмах;</p> <p>Уметь:</p> <p>- Осуществлять простой эксперимент на основе овладения основными приемами техники работ в лаборатории, составлять отчеты и пользоваться справочным материалом;</p> <p>Владеть:</p> <p>- Основными приемами техники работ в лаборатории, составлять отчеты и пользоваться справочным материалом.</p>
4	<b>Общепрофессиональные компетенции</b>	<p><b>ОПК 1: Готовность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности</b></p> <p>Знать:</p> <p>- Сбор, хранение, поиск, переработка, преобразование, распространение информации в медицинских и биологических системах, использование информационных компьютерных систем в медицине и здравоохранении;</p> <p>Уметь:</p> <p>- Пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности;</p> <p>Владеть:</p> <p>- Базовыми технологиями преобразования информации: текстовые, табличные редакторы; техникой работы в сети Интернет для профессиональной деятельности.</p>
5		<p><b>ОПК 7: Готовность к использованию основных физико-химических, математических и естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач</b></p> <p>Знать:</p> <p>- Основные компьютерные базы данных о строении и свойствах органических соединений, включая химические графические и 3D компьютерные программы;</p> <p>Уметь:</p> <p>- Пользоваться правилами построения химических формул, графиков, таблиц с использованием соответствующих компьютерных программ, в том числе для создания компьютерных презентаций;</p> <p>Владеть:</p>

		- Использовать компьютерные программы для построения химических и стереохимических формул органических соединений и других видов иллюстративного материала.
6		<p><b>ОПК 8: Готовность к медицинскому применению лекарственных препаратов и иных веществ и их комбинаций при решении профессиональных задач</b></p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Важнейшие классы традиционных для медицинской области органических соединений (строение, правила номенклатуры, типичные и специфические химические свойства во взаимосвязи с электронными механизмами соответствующих реакций).</li> </ul> <p>Использовать современные информационные возможности для установления химической и физико-химической сущности процессов;</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Пользоваться химическим оборудованием; классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах; прогнозировать результат физико-химических процессов и химических превращений биологически важных веществ; пользоваться номенклатурой ИЮПАК составления названий по формулам типичных представителей биологически важных веществ и лекарственных препаратов;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Химической классификацией и основными характеристиками реакционной способности биологически важных веществ.</li> </ul>
7	<b>Профессиональные компетенции</b>	<p><b>ПК 21: Способность к участию в проведении научных исследований</b></p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Рациональные подходы к идентификации заданных органических соединений с помощью комплекса физико-химических методов;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ставить простой учебно-исследовательский эксперимент, экспериментально обнаруживать функциональные группы и специфические фрагменты в органических соединениях с помощью качественных реакций;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Экспериментально проводить реакции, визуально подтверждающие наличие в молекуле определенных функциональных групп или структурных фрагментов.</li> </ul>
8		<p><b>ПК 22: Готовность к участию во внедрении новых методов и методик, направленных на охрану здоровья граждан.</b></p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Типичные и специфические химические свойства во взаимосвязи с электронными механизмами соответствующих реакций).</li> </ul> <p>Современные информационные возможности для установления химической и физико-химической сущности процессов;</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Определять принадлежность органических соединений к классификационным группам; составлять структурные и стереохимические формулы по названию в соответствии с правилами номенклатуры ИЮПАК.</li> <li>- Определять виды стереоизомеров и использовать основные правила номенклатурных систем.</li> <li>- Описывать электронные механизмы в общем виде и применительно к конкретным реакциям.</li> </ul> <p>Определять специфическую информативность химических и физико-химических подходов для определения результатов исследуемых процессов</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Устанавливать в молекуле наличие потенциальных реакционных центров.</li> <li>- Приводить уравнения реакций окислительно-восстановительного, нуклеофильного и электрофильного взаимодействия на соответствующих примерах субстратов и реагентов.</li> <li>- Приводить равновесные формы для различных видов таутомерных превращений.</li> </ul> <p>Предсказывать по комплексу химической и физико-химической информации структуры некоторых взаимодействующих органических соединений</p>

**УРОВЕНЬ УСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
«Химия»**

<i>Компетенции не освоены</i>	По результатам контрольных мероприятий получен результат менее 50%	Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины
<i>Базовый уровень</i>	По результатам контрольных мероприятий получен результат 50-69%	Ответы на вопросы и решения поставленных задач недостаточно полные. Логика и последовательность в решении задач имеют нарушения. В ответах отсутствуют выводы.
<i>Средний уровень</i>	По результатам контрольных мероприятий получен результат 70-84%	Даются полные ответы на поставленные вопросы. Показано умение выделять причинно-следственные связи. При решении задач допущены незначительные ошибки, исправленные с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.
<i>Продвинутый уровень</i>	По результатам контрольных мероприятий получен результат выше 85%	Ответы на поставленные вопросы полные, четкие, и развернутые. Решения задач логичны, доказательны и демонстрируют аналитические и творческие способности студента.

Контролируемые компетенции	Наименование раздела дисциплин	Оценочные средства
<b>Текущий контроль</b>		
<b>Модуль 1. Общая химия</b>		
ОПК 7 ПК 21	Биологически активные низкомолекулярные неорганические вещества (строение, свойства, участие в функционировании живых систем).	Коллоквиум № 1 Рефераты Тесты
ОК 1,5,8 ОПК 1 ОПК-7	Элементы химической термодинамики, термодинамики растворов и химической кинетики	Тесты Контрольная работа №1 Контрольная работа №2 Рефераты
ОК 1, 5, ОПК 1 ОПК 7	Основные типы химических равновесий и процессов в функционировании живых систем.	Коллоквиум №2 Тесты Ситуационные задачи
ПК21, ОПК 7,	Физико-химия поверхностных явлений в функционировании живых систем.	Рефераты Тесты Коллоквиум №3
ПК 21, ОПК 1	Физико-химия дисперсных систем в функционировании живых систем.	Контрольная работа № 3 Тесты Рефераты
<b>Модуль II. Биоорганическая химия</b>		
ОК-1 ОК-5 ОК-8 ОПК-1 ОПК-7 ОПК-8 ПК-21	Поли- и гетерофункциональные соединения, участвующие в процессах жизнедеятельности.	Реферат Тесты Практические задания

ПК-22		
ОК-1 ОК-5 ОК-8 ОПК-1 ОПК-7 ОПК-8 ПК-21 ПК-22	Биополимеры и их структурные компоненты.	Реферат Тесты Практические задания Коллоквиум №4
<b>Промежуточный контроль</b>		
ОК-1 ОК-5 ОК-8 ОПК-1 ОПК-7 ОПК-8 ПК-21 ПК-22	Зачет	Тесты, Устные собеседования по билетам

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### Модуль I.

#### Раздел 1. Биологически активные низкомолекулярные неорганические вещества

#### ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

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

ПК 21: Способность к участию в проведении научных исследований

#### Биогенные элементы

1. Эндемические заболевания связаны:
  - !с ростом человека
  - !с особенностями организмов
  - !с режимом сна и отдыха
  - !с биогеохимическим состоянием среды обитания
  - !с весом человека
  
2. Наличие в организме постоянной примеси ионов стронция наряду с ионами кальция объясняется:
  - !различием размеров их ионов
  - !сходством размеров их ионов
  - !различием строения их атомов
3. К биогенным относятся элементы:
  - !содержащиеся в пище
  - !необходимые для жизнедеятельности организма
  - !попадающие в организм из окружающей среды
  - !попадающие в организм из внутренней среды
  
4. Во всех соединениях, содержащихся в живых организмах, водород имеет степень окисления:
  - +1
  - 1
  - 0
  
5. Натрий и литий накапливаются:
  - !во внутриклеточной жидкости
  - !во внеклеточной жидкости
  
6. Калий, рубидий и цезий накапливаются в организме :
  - !во внутриклеточной жидкости
  - !во внеклеточной жидкости
  
7. В организме натрий находится в виде солей:
  - !хлоридов
  - !фосфатов
  - !водородокарбонатов
  - !всех, выше перечисленных соединений
  
8. Постоянное избыточное потребление NaCl способствует появлению в организме осмотической:
  - !гипертонии
  - !гипотонии
  - !изоосмии
  
9. Гипертонические растворы NaCl обладают свойством:
  - !обезболивающим
  - !антимикробным



!спазмолитическим  
!регуляции осмотического гомеостаза

10. Применение  $\text{NaHCO}_3$  в больших дозах приводит к:  
!алкалозу !повышению кислотности желудочного сока  
!ацидозу !пониж. кислотности желудочного сока

11. Калий в большинстве случаев является антагонистом:  
!серебра !брома !натрия !рубидия !цезия

12. При калиевом истощении применяют:  
!+KCl !NaCl !NaHCO<sub>3</sub> !KHCO<sub>3</sub>

13. Главным компонентом костной ткани является: !+Ca !Mg !Ba !Sr

14. Комплексообразователем в хлорофилле является ион:  
!+Mg<sup>2+</sup> !Ca<sup>2+</sup> !Ba<sup>2+</sup> !Sr<sup>2+</sup>

15. Ионы кальция подавляют активность многих ферментов, активируемых ионами !Sr<sup>2+</sup> !Ba<sup>2+</sup>  
!+Mg<sup>2+</sup> !Mg<sup>2+</sup>

16. Ион магния является активатором:  
!внечелочных ферментов !+внутриклеточных ферментов

17. Калия карбонат обладает действием:  
!+антагонистическим !каталитическим !антимикробным

18. Действие натрий-калиевого насоса процесс:  
!+вынужденный !самопроизвольный

19. Натрий-калиевые насосы обеспечивают перенос ионов через мембрану: !по градиенту концентрации  
!+против градиента концентрации

20. Работа натрий-калиевого насоса сопряжена с реакцией гидролиза:  
!+АТФ !жиров !углеводов

21. Наиболее характерная валентность углерода, входящего в состав биологически активных соединений организма: +! IV !0 !I !II !III

22. Какова максимальная ковалентность углерода: !1 !2 !3 +!4

23. Хлорид ион совместно с ионами натрия и калия участвует в создании определенного осмотического давления и регуляции водно-солевого обмена. Его можно обнаружить по реакции с: !+AgNO<sub>3</sub> !Ag !AgCl

24. Характерная степень окисления фосфора, входящего в состав нуклеиновых кислот, АТФ и в состав соединений, составляющих основу скелета человека: +! +5 !-3 !+1 !+3

25. В виде каких ионов хлор присутствует в организме:  
!+Cl<sup>-</sup> !ClO<sup>-</sup> !ClO<sub>3</sub><sup>-</sup> !ClO<sub>4</sub><sup>-</sup>

26. Основу живых систем составляют следующие р-элементы:  
!+C, N, P, O, S !Si, P, S, Cl, O !C, N, P, Cl, S !Si, N, P, O, S, O

27. Органогенами являются следующие р-элементы:  
!+C, N, P, O, S !Si, P, S, Cl, O !C, N, P, Cl, S !Si, N, P, O, S, M

28. CO<sub>2</sub> играет важную роль в регуляции  
! дыхания ! кровообращения ! КОС  
! дыхания и сна !+ дыхания и кровообращения

29. Большая концентрация CO<sub>2</sub> (свыше 10%) вызывает:  
!гомеостаз и удушье  
!алкалоз и паралич дыхательного центра

!алкалоз и паралич речевого центра  
!алкалоз и паралич зрительного центра  
!+ацидоз и паралич дыхательного центра

30. В организме азот находится в:

!жирах           !+аминокислотах, белках           !углеводах

31. Оксид азота (I) используется в медицине для:

!+наркоза           !остановки кровотечения           !обезболивания  
!повыш. температуры   !понижения температуры

32. Обмен фосфора в организме тесно связан с обменом: +! Ca !Mg !K !Na

33. В организме кислород входит в состав биомолекул в степени окисления: +! -2           !0           !-1

34. Для выработки соляной кислоты в желудке необходим:

!+NaCl !KCl !MgCl<sub>2</sub> !CaCl<sub>2</sub>

35. Внешний и предвнешний слои у атомов d-элементов имеют электронное строение:

+! (n-1)d<sup>1-10</sup>ns<sup>1-2</sup>           !(n-1)d<sup>1</sup>ns<sup>2</sup>           !(n-1)d<sup>10</sup>ns<sup>2</sup>           !(n-1)d<sup>1-10</sup>ns<sup>2</sup>

36. Какова основная биологическая функция соединений d-элементов в организме:   !+регуляторы биохимических процессов   !органогены

!электролиты клеточной жидкости   !электролиты внеклеточной жидкости

37. Возникновение эндемической подагры связано с: !избытком магния

!+ недостатком молибдена   !избытком молибдена !недостатком магния

### Комплексные соединения

1. Комплексные соединения - это:

!+сложные соединения, в состав которых входит комплексный ион  
!кислые соли, содержащие ионы водорода  
!средние соли - сульфаты, карбонаты  
!простые соединения, состоящие из одинаковых атомов

2. Комплексные соединения диссоциируют:

!+по типу как сильных так и слабых электролитов  
!как сильные электролиты           !как слабые электролиты

3. Заряд комплексного иона может быть:

!+ как отрицательным, так и положительным  
!только отрицательным   !только нулевым   !только положительным

4. К комплексным соединениям относятся :

!+сложные соединения, образованные за счет донорно-акцепторного взаимодействия между комплексообразователем и лигандами  
!сложные соединения, состоящие из ионов металла и неметалла  
!сложные соединения, имеющие внешнюю сферу  
!сложные соединения, имеющие внутреннюю сферу

5. Диссоциация соединения  $K_4[Fe(CN)_6]$  по типу сильного электролита соответствует записи:

$(CN)_6] \leftrightarrow 2K^+ + K_2[Fe(CN)_6]^{-2}$            ! $K_4[Fe$   
! $K_4[Fe(CN)_6] \leftrightarrow 4K^+ + [Fe(CN)_6]^{-4}$    ! $K_4[Fe(CN)_6] \leftrightarrow 4K^+ + Fe^{+2} + 6CN^-$

6. Какова степень окисления иона комплексообразователя в соединении

$[Ni(NH_3)_6(OH)_2]$ :   +! +2           !+4           !+6

7. Как обычно меняется координационное число при увеличении степени окисления центрального иона комплексообразователя:

!+увеличивается           !уменьшается           !не изменяется

8. Какими могут быть лиганды в комплексных соединениях:

!+моно-, ди- и полидентатные   !только монодентатные и бидентатные

- !только бидентатные и полидентатные !только полидентатные
9. Что представляют собой комплексоны: !простые соединения  
!+полидентатные лиганды !комплексные соединения !заряженные ионы
10. Какой из ниже указанных комплексов относится к гидроксокомплексам: !+Na[Al(OH)<sub>4</sub>] ! K<sub>4</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>] ![Ni(NH<sub>3</sub>)<sub>6</sub>](OH)<sub>2</sub>
11. Как назвать соединение [Ag(NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>]Cl по международной номенклатуре:  
!хлорид аммиакат серебра  
!аммиакат серебра !хлорид диамино серебра !+диаминосеребра хлорид
12. Первичная диссоциация раствор-х комплексных соединений протекает: !плохо !+по типу сильных электролитов !как у слабых электролитов
13. Какие ионы образуют устойчивые аминок комплексы в водных растворах: !ионы калия !+ионы меди (II) !ионы кальция
14. Чему равна максимальная дентатность ЭДТА в комплексных соединениях с ионами металлов: !+6 !2 !4
15. Какие лиганды, как правило, монодентатны:  
!+NH<sub>3</sub> !SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> !этилендиамин !ЭДТА
16. Какие лиганды, как правило, монодентатны:  
!SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> !+SCN<sup>-</sup> !этилендиамин !ЭДТА
17. По знаку заряда лиганды могут быть: !электрофильными  
!+нуклеофильными и нейтральными !нейтральными !нуклеофильными
18. Возрастание устойчивости комплексного иона с полидентатными лигандами связано с: !+образованием хелатов !ростом количества лигандов !ростом координационного числа иона комплексообразователя
19. Какие из приведенных частиц могут быть лигандами в комплексных соединениях : !Co<sup>3+</sup> !Ni<sup>2+</sup>  
!+H<sub>2</sub>O !+NH<sub>3</sub>
20. Комплексообразователем может быть:  
!+катион d-элемента !анион !молекула
21. Какой из приведенных ниже комплексов относится к ацидокомплексам: ![Ag(NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>]Cl  
!Na[Al(OH)<sub>4</sub>] !+K<sub>4</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>]
22. Координационное число катиона Fe<sup>2+</sup> в гемоглобине равно: !+6 !4 !5
23. В активных центрах ферментов содержатся катионы: !+d- элементов !s- элементов  
!p- элементов
24. Координационное число катиона Co<sup>2+</sup> в витамине B<sub>12</sub> равно: !+6 !4 !5
25. К бидентатным лигандам относятся: !+аминокислоты !NH<sub>3</sub> !C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH
26. Комплексоны применяются для выведения из организма токсичных металлов, связывание которых происходит по типу реакции: !+комплексообразования !протолитической !окисления- восстановления
27. Биокластеры (например, гемоглобин) в организме осуществляют функции: !+транспорта лиганд !окислительно-восстановительные !депонирования катионов металлов
28. Какой из приведенных ниже комплексов относится к аммиакатам: !K<sub>4</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>] !+[Cu(NH<sub>3</sub>)<sub>4</sub>]Cl<sub>2</sub>  
![Ni(H<sub>2</sub>O)<sub>6</sub>]Cl<sub>2</sub>
29. К нуклеофильным лигандам относится: !аминокислоты  
!+анион щавелевой кислоты !ЭДТА !метиламин

30. Определить степень окисления комплексообразователя в соединении  $K_4[Fe(CN)_6]$ :  $+!$   $+2$   
 $+3$   $+6$
31. Степень окисления комплексообразователя в соединении  $K_3[Fe(CN)_6]$  равна:  $+!$   $+3$   $+2$   $+6$
32. Какой из комплексных ионов прочнее:  $+[Co(NH_3)_6]^{3+}$ ,  $K_{нест.} = 6 \cdot 10^{-35}$   
 $+[Ni(NH_3)_6]^{2+}$ ,  $K_{нест.} = 1 \cdot 10^{-9}$   $+[Co(NH_3)_6]^{2+}$ ,  $K_{нест.} = 1,25 \cdot 10^{-5}$
33. Какой из комплексных ионов прочнее:  $+[HgI_4]^{2-}$ ,  $K_{нест.} = 5 \cdot 10^{-31}$   
 $+[Hg(CN)_4]^{2-}$ ,  $K_{нест.} = 1 \cdot 10^{-22}$   $+[HgCl_4]^{2-}$ ,  $K_{нест.} = 6 \cdot 10^{-17}$
34. Какой из комплексных ионов прочнее:  $+[Zn(NH_3)_4]^{2+}$ ,  $K_{нест.} = 3,5 \cdot 10^{-10}$   
 $+[Zn(CN)_4]^{2-}$ ,  $K_{нест.} = 2 \cdot 10^{-17}$   $+[Ni(CN)_4]^{2-}$ ,  $K_{нест.} = 3 \cdot 10^{-14}$
35. какова конфигурацию комплекса для  $sp^3$ -гибридизованных атомных орбиталей центрального иона:  
 $!$ пирамида  $!$ октаэдр  $!$ линейная  $!$ тетраэдр
36. Какова конфигурация комплекса для  $d^2sp^3$  гибридизованных атомных орбиталей центрального иона:  
 $!$ линейная  $!$ плоский квадрат  $!$ октаэдр  $!$ тетраэдр  $!$ пирамид
37. Какова пространственная конфигурация иона  $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ :  
 $!$ плоский квадрат  $!$ тетраэдр  $!$ 4x-угольная пирамида  $!$ октаэдр

### Коллоквиум №1

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

ПК 21: Способность к участию в проведении научных исследований

### Контрольные вопросы и задания

Дано комплексное соединение (КС)..... Назвать его.

- 1)  $K_2[MnCl_4]$ ; 2)  $K_2[Mn(CN)_6]$ ; 3)  $[Mn(NH_3)_6]Cl_2$ ; 4)  $K_4[Fe(CN)_6]$ ;  
 5)  $K_3[Fe(CN)_6]$ ; 6)  $[Fe(NH_3)_6]Cl_3$ ; 7)  $K_2[Co(CN)_4]$ ; 8)  $[Co(NH_3)_4]Cl_2$ ;  
 9)  $[Co(H_2O)_4](NO_2)_2$ ; 10)  $K_2[CuCl_4]$ ; 11)  $[Cu(NH_3)_4]SO_4$ ;  
 12)  $[Co(H_2O)_4]Cl_2$ ; 13)  $Na_2[Zn(OH)_4]$ ; 14)  $K_2[Zn(CN)_4]$ ;  
 15)  $[Zn(NH_3)_4]Cl_2$

- а) Записать уравнение диссоциации данного комплексного соединения, как сильного электролита и указать внешнюю и внутреннюю координационные сферы.  
 б) Записать уравнение диссоциации комплексного иона, как слабого электролита, указать комплексообразователь, лиганды, координационное число комплексообразователя  
 в) данный комплекссообразователь имеет..... конфигурацию, обусловленную ..... гибридизацией атомных орбиталей  
 г) тип и характер связи комплексообразователя и лиганд.....  
 д) Записать для данного комплексного иона константу нестойкости, константу устойчивости и показать математическую связь между ними  
 ж) Записать качественную реакцию на катион комплексообразователя

### Задачи

1. Какой из комплексных ионов  $[MgEDTA]^{2-}$  или  $[CaEDTA]^{2-}$  устойчивее, если константа нестойкости первого равна  $2,04 \cdot 10^{-10}$ , а второго  $2,52 \cdot 10^{-11}$ ?
2. Какой из комплексных ионов  $[Fe(CN)_6]^{4-}$  или  $[Fe(CN)_6]^{3-}$  устойчивее, если константа нестойкости первого равна  $1,0 \cdot 10^{-24}$ , а второго  $1,0 \cdot 10^{-31}$ ?
3. Какой из комплексных ионов  $[Co(NH_3)_4]^{2-}$  или  $[Co(CN)_4]^{2-}$  устойчивее, если константа нестойкости первого равна  $1,0 \cdot 10^{-7}$ , а второго  $1,4 \cdot 10^{-17}$ ?
4. Какой из комплексных ионов  $[Co(CNS)_4]^{2-}$  или  $[Hg(CNS)_4]^{2-}$  устойчивее, если константа нестойкости первого равна  $5,5 \cdot 10^{-3}$ , а второго  $1,0 \cdot 10^{-23}$ ?

5. Какой из комплексных ионов  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$  или  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]^+$  устойчивее, если константа нестойкости первого равна  $2,14 \cdot 10^{-19}$ , а второго  $2,52 \cdot 10^{-8}$ ?
7. Константа нестойкости комплексного иона  $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$  равна  $2,0 \cdot 10^{-9}$ . Рассчитайте концентрацию ионов цинка в 0,01 моль/л раствора соли, содержащей этот комплексный ион.
8. Константа нестойкости комплексного иона  $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$  равна  $3,0 \cdot 10^{-14}$ . Рассчитайте концентрацию ионов никеля в 0,1 моль/л раствора соли, содержащей этот комплексный ион.

## Раздел 2: Элементы химической термодинамики, термодинамики растворов и химической кинетики (ОК 1, 5, 8; ОПК 1, 7).

### ТЕСТЫ

#### Химическая термодинамика

- По характеру взаимодействия с окружающей средой системы различают: !закрытые, открытые, равновесные !открытые, изолированные, неравновесные !изолированные, свободные, открытые !+открытые, закрытые, изолированные
- Человеческий организм - это система: !+открытая !изолированная !закрытая
- Системы отличаются друг от друга: !по количеству фаз и давлению !по характеру обмена внутри системы и объему !+по характеру обмена с окружающей средой и по количеству фаз !по энергетическому состоянию и объему
- По агрегатному состоянию системы классифицируют на: !+гомогенные и гетерогенные !гомогенные и растворимые !гетерогенные и нерастворимые
- По знаку теплового эффекта процессы могут быть: !экзергонические !экзотермические !эндэргонические !+эндотермические и экзотермические
- Тепловой эффект реакции зависит !+от начального и конечного состояния участвующих в реакции веществ и не зависит от промежуточных стадий !от начального состояния участвующих в реакции веществ !от конечного состояния участвующих в реакции веществ !от промежуточных стадий процесса
- К каким химическим процессам применим закон Гесса: !+изобарно-изотермическим !изобарным !изотермическим
- Какой термодинамический параметр остаётся постоянным при протекании изохорных процессов: !+объём !температура !давление
- При протекании изобарных процессов не изменяется: !+давление !объём !температура
- Экзотермическими называют реакции, при протекании которых происходит: !+уменьшение энтальпии системы и выделение теплоты !увеличение энтальпии системы и поглощение теплоты !энтальпия системы остаётся неизменной
- Какой из процессов относится к экзотермическим: !испарение пота !+взаимодействие натрия с водой !образование оксида азота (II) из азота и  $\text{O}_2$
- Эндотермическими называют реакции, при протекании которых происходит: !уменьшение энтальпии системы и выделение теплоты !+увеличение энтальпии системы и поглощение теплоты !энтальпия системы остаётся неизменной

13. Как называется состояние системы, при котором ее свойства постоянны во времени при наличии потоков энергии и вещества:  
!начальным !+стационарным !переходным !стандартным !конечным
14. Какие термодинамические параметры остаются постоянными при протекании изохорных процессов: !температура и давление !+объем  
!давление !температура !объем и температура
15. При протекании изобарно-изотермических процессов остаются постоянными:  
!+температура и давление !объем и давление !объем и температура
16. В организме человека идут процессы: !+изобарно-изотермические  
!изобарные !изотермические !изохорные !изохорно-изотермические
17. Все биохимические процессы в клетках живых организмов протекают в условиях постоянства: !давления  
!температуры !рН  
!+давления и температуры, при небольших перепадах рН
18. Независимые термодинамические параметры (функции состояния):  
!E,G,S,V,C !+E,H,G,F,S !E,H,T,P !E,P,V,H,S,T
19. Внутренняя энергия это:  
!+функция состояния, приращение которой равно теплоте, полученной системой в изохорном процессе  
!приращение энергии системы, равное полученной теплоте  
!приращение энергии системы в некотором процессе, равное работе, произведенной системой над окружающей средой
20. Стандартные тепловые эффекты находят при следующих условиях:  
!p=1атм., C = 0,1моль/л, T = 0°C !p=3.8атм., C = 1моль/л, T = 298°K  
!+p=1атм., C = 1моль/л, T = 298°K !p=1атм., C = 0,2моль/л, T = 25°С
21. Критерием самопроизвольного протекания химических реакций в закрытых и открытых системах при P и T=const является изменение:  
!+энергии Гиббса !энтальпии !энтропии !внутренней энергии
22. Энергии Гиббса это: !функция, приращение которой равно максимально полезной работе термодинамического процесса  
!+функция состояния, приращение которой равно максимально полезной работе в изобарно-изотермическом процессе  
!функция состояния, приращение которой равно работе, совершенной системой в изобарно-изотермическом процессе
23. В процессе химических и биохимических реакций, значение энергии Гиббса ( $\Delta G$ ) может:  
!быть постоянным !только уменьшаться !только увеличиваться  
!+уменьшаться, увеличиваться, оставаться постоянным
24. Основой термохимических расчетов служит закон:  
!+Гесса !кратных отношений !эквивалентов !действующих масс
25. Изменение энтропии при самопроизвольном протекании химической реакции в изолированной системе всегда:  
!+ $\Delta S > 0$  ! $\Delta S < 0$  ! $\Delta S = 0$
26. Изменение энергии Гиббса при самопроизвольном протекании химических реакций всегда: !+ $\Delta G < 0$   
! $\Delta G > 0$  ! $\Delta G = 0$
27. Энтропия (S) определяется соотношением:  
!+ $\Delta S = \Delta Q/T$  ! $\Delta S = \Delta Q_v$  ! $\Delta S = \Delta Q_p$
28. Какой из параметров является функцией состояния термодинамического процесса: !+внутренняя энергия ! работа ! теплота
29. Для каких из перечисленных веществ, стандартная энергия образования не равна нулю: !+H<sub>2</sub>O !H<sub>2</sub>  
!O<sub>2</sub> !N<sub>2</sub>

30. Если в стационарном состоянии изменить какой-либо из параметров системы, то в системе возникают процессы:

!+уменьшающие оказанное воздействие

!увеличивающие оказанное воздействие !не возникают никакие процессы

31. Причины, по которым процессы идут самопроизвольно - это стремление системы: !к минимуму энергии и беспорядка в системе

!к максимальному содержанию энергии и максимальному беспорядку

!+к минимальному содержанию энергии и максимальному беспорядку

32. Процессы, самопроизвольно протекающие в одном направлении:

!+в обратном направлении самопроизвольно не протекают

!в обратном направлении тоже протекают самопроизвольно

33. Какой из процессов идет с наибольшим увеличением энтропии:

!образование AgCl !окисление железа

!+переход I<sub>2</sub> из жидкого состояния в газообразное

34. Процесс называется термодинамически обратимым, если при переходе системы из начального состояния в конечное:

!не все промежуточные состояния системы оказываются равновесными

!+все промежуточные состояния оказываются равновесными

!происходит рассеивание энергии в окружающую среду

35. Процесс называется термодинамически обратимым, если при переходе системы из начального состояния в конечное:

!не все промежуточные состояния системы оказываются равновесными

!+не происходит рассеивания энергии в окружающую среду

!происходит рассеивание энергии в окружающую среду

36. Процесс называется термодинамически обратимым, если при переходе системы из начального состояния в конечное:

!не все промежуточные состояния системы оказываются равновесными

!происходит рассеивание энергии в окружающую среду

!+возвращение системы в начальное состояние не требует затраты энергии

37. Изменение энтропии системы в результате химической реакции равно:

!сумме стандартных энтропий образования исходных веществ за вычетом суммы стандартных энтропий образования продуктов реакции, с учетом числа молей участвующих в реакции веществ

!+сумме стандартных энтропий образования продуктов реакции за вычетом суммы стандартных энтропий образования исходных веществ с учетом числа молей, участвующих в реакции веществ

!сумме энтропий исходных веществ и конечных продуктов с учетом числа молей, участвующих в реакции веществ

38. Изменение энергии Гиббса системы в результате химической реакции равно:

!сумме стандартных энергий Гиббса образования исходных веществ за вычетом суммы стандартных энергий Гиббса образования продуктов реакции с учетом числа молей, участвующих в реакции веществ;

!+сумме стандартных энергий Гиббса образования продуктов реакции за вычетом суммы стандартных энергий Гиббса образования исходных веществ с учетом числа молей, участвующих в реакции веществ

!сумме энтропий исходных веществ и конечных продуктов с учетом числа молей, участвующих в реакции веществ

39. Изменение энтальпий системы в результате химической реакции равно:

!сумме стандартных энтальпий образования исходных веществ за вычетом суммы стандартных энтальпий образования продуктов реакции с учетом числа молей, участвующих в реакции веществ

!+сумме стандартных энтальпий образования продуктов реакции за вычетом суммы стандартных энтальпий образования исходных веществ с учетом числа молей, участвующих в реакции веществ

!сумме энтальпий исходных веществ и конечных продуктов с учетом числа молей, участвующих в р-ции веществ

40. Изменение энтальпий системы в результате хим. реакции равно:

!+сумме стандартных энтальпий сгорания исходных веществ за вычетом суммы стандартных энтальпий сгорания продуктов реакции с учетом числа молей, участвующих в реакции веществ

!сумме стандартных энтальпий сгорания продуктов реакции за вычетом суммы стандартных энтальпий сгорания исходных веществ с учетом числа молей, участвующих в реакции веществ

!сумме энтальпий исходных веществ и конечных продуктов с учетом числа молей, участвующих в реакции веществ

41. Из первого начала термодинамики следует, что:

$$!S = Q / T \quad !+Q = \Delta E + W \quad !\Delta S^{\circ} = \Delta H^{\circ} - \Delta G^{\circ} / T$$

42. Второе начало термодинамики математически записывается уравнением:  $!+S = Q / T$   $!Q = \Delta E + W$

$$!\Delta S^{\circ} = \Delta H^{\circ} - \Delta G^{\circ} / T$$

43. Объединённое уравнение первого и второго законов термодинамики имеет вид:  $!S = Q / T$   $!+\Delta G^{\circ} = \Delta H^{\circ} - T\Delta S^{\circ}$   $!Q = -\Delta H^{\circ}$

### Химическая кинетика

1. Реакции протекающие в однородной среде (например, в газовой фазе или жидком растворе) относятся к:

!гетерогенным  $!+гомогенным$   $!обратимым$   $!необратимым$

2. Реакции протекающие в неоднородной среде (между веществами находящимися в разных фазах) относятся к :

!необратимым  $!обратимым$   $!+гетерогенным$   $!гомогенным$

3. Примером гетерогенной реакции может быть реакция между:

!двумя веществами в газовой фазе  $!двумя$  веществами в жидком р-ре

! $+$ веществом, находящимся в газовой фазе и поверхностью жидкого тела

4. Примером гетерогенной реакции может быть реакция между:

!двумя веществами в газовой фазе  $!двумя$  веществами в жидком р-ре

! $+$ веществом, находящимся в газовой фазе и поверхностью твёрдого тела

5. Скорость гетерогенной реакции равна:

!числу элементарных актов реакции происходящих в единицу времени в единице объема

! $+$ числу элементарных актов реакции происходящих на единице поверхности раздела фаз

! $+$ изменению концентрации какого-либо из исходных веществ в единицу времени

! $+$ изменению концентрации какого-либо из исходных веществ

6. Скорость гомогенной реакции равна:  $!числу$  элементарных актов реакции происходящих на единице поверхности раздела фаз

! $+$ числу элементарных актов реакции происходящих в единицу времени в единице объема

! $+$ изменению концентрации какого-либо из исходных вещ. или продуктов реакции в единицу времени, на поверхности раздела фаз

7. Скорость гомогенной реакции равна:

!числу элементарных актов реакции происходящих на единице поверхности раздела фаз

! $+$ изменению конц. какого-либо из исходных веществ в единицу времени

8. В элементарном акте реакции могут участвовать молекулы:

! $+$ одна  $!+две$   $!+три$   $!четыре$   $!пять$

9. Реакции могут быть:

$!+мономолекулярными$   $!+бимолекулярными$

$!+тримолекулярными$   $!четырёхмолекулярными$

10. Реакции подразделяются на моно-, ди- и тримолекулярные по:

! $+$ числу молекул, одновременным взаимодействием которых осуществляется акт химического превращения

! $+$ стехиометрическим коэффициентам в суммарном уравнении реакции

! $+$ числу молекул в правой части уравнения

! $+$ числу молекул в левой части уравнения

11. Из правила Вант-Гоффа следует, что при увеличении температуры в арифметической прогрессии скорость хим. реакции:

! $+$ увеличивается в геометрической прогрессии

! $+$ увеличивается в два раза  $!не$  изменяется

12. Константа скорости химической реакции не зависит от:



!изменения температуры !природы реагентов  
!природы растворителя !+ концентрации реагирующих веществ

13. О скорости реакции можно судить по изменению:

!концентрации исходных веществ !концентрации продуктов реакции  
!рН среды, в которой идёт реакция !электрической проводимости  
!+все перечисленное верно

14. Что называется энергией активации

!энергия, выделяющаяся в момент взаимодействия  
!энергия, поглощаемая в результате реакции  
!+та дополнительная энергия, которую необходимо сообщить 1 моль реагирующих веществ, чтобы их столкновение было эффективным

15. В химической реакции участвуют только те молекулы:

!энергия которых ниже энергетического барьера реакции  
!+энергия активации, которых достаточно для преодоления энергетического барьера реакции  
!энергия активации, которых недостаточна для преодоления энергетического барьера реакции.

16. Как влияет на энергию активации химического процесса положительный катализатор: !+катализатор  
понижает энергию активации

!Е акт остается без изменения !катализатор повышает энергию активации

17. Как влияет на энергию активации химического процесса отрицательный катализатор - ингибитор:

!Е акт остается без изменения !+Е акт повышается !Е акт понижается

18. Константа скорости химической реакции равна: !скорости реакции

!произведению концентрации реагирующих веществ  
!+скорости реакции, в которой участвуют по 1 моль реагирующих в-ств

19. Константа скорости химической реакции равна:

!+скорости реакции, когда произведение концентрации реагирующих веществ равно единице  
!произведению конц. реагирующих веществ !скорости реакции

20. Если химическая реакция протекает в несколько стадий, то общая скорость реакции будет зависеть от:

!скорости самой быстрой стадии !+скорости самой медленной стадии  
!усредненной скорости между самой быстрой и самой медленной стадией  
!произведения конц. реагирующих веществ

21. Какая реакция идет медленнее: !Е акт = 10 ккал/моль  
!Е акт = 30 ккал/моль !+Е акт = 40 ккал/моль !Е акт = 20 ккал/моль

22. От каких факторов зависит константа равновесия:

!+от природы реагентов, температуры  
!от концентрации, температуры !от катализатора и температуры  
!от степени измельчения реагирующих в-ств, природы реагирующих в-ств

23. Порядок реакции определяется

!суммой коэффициентов в стехиометрическом уравнении реакции  
!+суммой показателей степеней при концентрациях веществ в кинетическом уравнении для скорости реакции  
!произведением показателей степеней стехиометрических коэффициентов в правой части реакции

24. Совпадает ли молекулярность и порядок реакции, если взять большой избыток одного из реагирующих веществ: !совпадают

!+порядок ниже, чем молекулярность !порядок выше, чем молекулярность

!избыток одного из реагирующих веществ не оказывает никакого влияния на порядок и молекулярность

25. Совпадают ли молекулярность и порядок реакции пищеварения (гидролиз) углеводов и жиров в желудочно-кишечном тракте человека:

!+не совпадают !совпадают

26. Псевдомолекулярными являются реакции, у которых:

!+порядок реакции меньше молекулярности

!порядок реакции больше молекулярности

!порядок реакции равен молекулярности

27. Реакции гидролитического расщепления продуктов питания в организме являются псевдомолекулярными, т.к. в процессе реакции концентрация воды:

!уменьшается !увеличивается !+практически не меняется

28. Найдите верное определение периода полупревращения реакции:

!время, за которое в реакцию вступает половина количества вещества (или массы) в какой-либо реакции

!время, необходимое для достижения равенства концентраций исходных и образующихся веществ

!время, необходимое для достижения равенства масс исходных и образующихся веществ

!+время, за которое в реакцию вступает 0,5 моль вещества, взятого в стандартном состоянии

29. В плазме крови существует равновесие:  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$ . Как изменится концентрация угольной кислоты при насыщении крови в капиллярах тканей углекислым газом:

!уменьшается !не изменяется !+увеличивается

30. Образование почечных камней происходит при нарушении в системе, контролирующей содержание  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Mg}^{2+}$  в биол. жидкостях. Это приводит к смещению равновесия  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2(\text{тв}) \leftrightarrow 3\text{Ca}^{2+}(\text{р-р}) + 2\text{PO}_4^{3-}$ . Укажите, в каком направлении смещается равновесие при введении в систему хлорида кальция: !не сместится

!+влево !вправо

31. При понижении давления равновесие смещается в сторону:

!экзотермической реакции !эндотермической реакции

!+увеличения числа молекул !уменьшения числа молекул

32. При повышении давления равновесие смещается в сторону:

!экзотермической реакции !эндотермической реакции

!увеличения числа молекул !+уменьшения числа молекул

33. Равновесие в химической реакции устанавливается когда:

!константа скорости прямой реакции равна константе скорости обратной реакции

!+скорость прямой реакции равна скорости обратной реакции

!концентрация исходных веществ равна концентрации продуктов

34. Введение гидрокарбоната натрия смещает равновесия в крови



!+влево !вправо !не повлияет на равновесие

35. Правило Вант-Гоффа гласит:

!если находящаяся в равновесии система подвергается внешнему воздействию, то равновесие смещается в таком направлении, которое способствует ослаблению оказанного воздействия

!+при повышении температуры на каждые 10 градусов скорость р-ции увеличивается приблизительно в 2-4 раза

!температурный коэффициент скорости реакции показывает - во сколько раз увеличивается скорость данной реакции при увеличении температуры на 10 град.

36. Принцип Ле-Шателье гласит:

!при повышении температуры на каждые 10 градусов скорость р-ции увеличивается приблизительно в 2-4 раза

!+если находящаяся в равновесии система подвергается внешнему воздействию, то равновесие смещается в таком направлении, которое способствует ослаблению оказанного воздействия

!температурный коэффициент скорости реакции показывает - во сколько раз увеличивается скорость данной реакции при увеличении температуры на 10 град.

37. Обратимые по направлению химические реакции это те:

!в которых исходные в-тва полностью превращаются в продукты р-ции

!+которые могут самопроизвольно протекать как в прямом, так и в обратном направлении

!которые идут с образованием осадка, выделением газа или с образованием слабых электролитов

38. При повышении температуры равновесие смещается в сторону

!экзотермической реакции !+эндотермической реакции

!образования продуктов реакции !увеличения числа частиц

39. При понижении температуры равновесие смещается в сторону:

!+экзотермической реакции !эндотермической реакции

!образования продуктов реакции !увеличения числа частиц

40. Реакция называется простой, если: !реакция является цепной  
!конечный продукт реакции получается в результате осуществления двух или более простых реакции  
!+продукт реакции образуется в результате непосредственного взаимодействия молекул реагентов
41. Реакция называется сложной, если:  
!продукт р-ции образ-тся в результате взаимодействия молекул реагентов  
!+конечный продукт реакции получается в результате осуществления двух или более простых реакции
42. Сопряженными называются такие две реакции, из которых:  
!+одна реакция вызывает протекание в системе другой реакции, неосуществимой в отсутствие первой  
!одна реакция не может протекать без другой  
!первая экзотермическая реакция способствует протеканию эндотермической
43. Последовательными называются сложные реакции, в которых:  
!происходит акт одновременного химического взаимодей-я реагентов  
!продукт первой элементарной стадии вступает в реакцию с реагентом второй стадии  
!+продукты предыдущих элементарных стадий вступают в р-ции с реагентами последующих стадий с образова-нием конечного продукта р-ции
44. Ингибиторы уменьшают скорость химической реакции, т.к. они:  
!снижают энергию активации !не изменяют энергию активации  
!+увеличивают энергию активации
45. К высокоэффективным биокатализаторам относятся:  
!+ферменты !гормоны !энзимы
46. Реакции гидролитического расщепления жиров, углеводов, белков в организме являются:  
!+псевдомолекулярными !мономолекулярными !бимолекулярными

### Контрольная работа № 1 (ОК 1, ОК 5, ОК 8, ОПК 1, ОПК 7)

#### Билет №1

- Химическая термодинамика как теоретическая основа биоэнергетики.
- Вычислить изменение энтальпии в стандартных условиях реакции  $4\text{NH}_3(\text{r}) + 5\text{O}_2(\text{r}) = 4\text{NO}(\text{r}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{r})$  если стандартные энтальпии образования веществ участвующих в реакции равны:  $-46 \text{ кДж/моль (NH}_3\text{)}$ ;  $91 \text{ кДж/моль (NO)}$ ;  $-286 \text{ кДж/моль (H}_2\text{O)}$ .  
а)  $-1168$  б)  $896$  в)  $448$  г)  $-448$
- На основании закона Гесса рассчитайте энергетические затраты студента за сутки, если в сутки он употребляет:  $8 \text{ г}$  белка,  $80 \text{ г}$  жиров,  $400 \text{ г}$  углеводов. При сгорании  $1 \text{ г}$  белка, жира, углеводов выделяется  $4,2$ ;  $9,5$ ;  $4,3 \text{ кДж}$  соответственно.  
а)  $2514$  б)  $2500$  в)  $3000$  г)  $3200$

#### Билет №2

- Термодинамические системы (изолированные, закрытые, открытые, гомогенные и гетерогенные).
- $\Delta \text{H}^\circ$  растворения  $\text{CuSO}_4$  и  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  составляют соответственно  $-66,0 \text{ кДж/моль}$  и  $+11,7 \text{ кДж/моль}$ . Вычислить  $\Delta \text{H}^\circ$  гидратации сульфата меди.  
а)  $+54,3$  б)  $-54,3$  в)  $+77,7$  г)  $-77,7$
- Вычислить количество теплоты, которое выделится при окислении  $90 \text{ г}$  глюкозы по реакции  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{r}) + 6\text{O}_2(\text{r}) = 6\text{CO}_2(\text{r}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{ж})$  при стандартных условиях, если теплоты образования веществ участвующих в реакции равны:  $-286 \text{ кДж/моль (H}_2\text{O)}$ ;  $-393 \text{ кДж/моль (CO}_2\text{)}$ ;  $-1273 \text{ кДж/моль (C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6\text{)}$ .  
а)  $1400,5$  б)  $700$  в)  $2000$

#### Билет № 3

- Параметры и функции состояния. Термодинамические процессы.

2. Вычислить  $\Delta H^0$  реакции  $C_2H_5OH(ж) + O_2(г) = CH_3COOH(ж) + H_2O(ж)$  по стандартным теплотам сгорания веществ, участвующих в реакции:  $-1371$  кДж/моль ( $C_2H_5OH$ );  $-870$  кДж/моль ( $CH_3COOH$ ).
- а) 500 б) 1000 в) 250 г)  $-500$
3. Теплота растворения  $MgSO_4$  и  $MgSO_4 \cdot 7H_2O$  соответственно равны  $-84,85$  кДж/моль и  $+15,9$  кДж/моль. Какова теплота гидратации при переходе  $MgSO_4$  в  $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ ?
- а)  $-50,4$  б)  $-100,75$  в)  $50,4$  г)  $100,75$

**Билет №4**

1. Внутренняя энергия (определение, составляющие, размерность). Энтальпия.
2. Вычислите энтропию реакции синтеза аммиака из азота и водорода:  $N_{2(г)} + 3H_{2(г)} \leftrightarrow 2NH_{3(г)}$ , если стандартные значения энтропий азота, водорода и аммиака соответственно равны:  $191,5$  Дж/моль,  $130,6$  Дж/моль,  $192,5$  Дж/моль.
- а)  $-100,5$  б)  $+100,5$  в)  $+50,25$  г)  $-50,25$
3. Теплота растворения  $Na_2SO_4$  и  $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$  соответственно равны  $-2,3$  кДж/моль и  $+78,6$  кДж/моль. Какова теплота гидратации при переходе  $Na_2SO_4$  в  $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ ?
- а)  $80,9$  б)  $-80,9$  в)  $40,5$  г)  $-40,5$

**Билет №5**

1. Теплообмен и работа, как формы передачи энергии.
2. Вычислите энтропию реакции синтеза аммиака из азота и водорода:  $N_{2(г)} + 3H_{2(г)} \leftrightarrow 2NH_{3(г)}$ , если стандартные значения энтропий азота, водорода и аммиака соответственно равны:  $191,5$  Дж/моль,  $130,6$  Дж/моль,  $192,5$  Дж/моль.
- а)  $-100,5$  б)  $+100,5$  в)  $+50,25$  г)  $-50,25$
3. Теплота сгорания углерода с образованием  $CO_2$ , равна  $-393,5$  кДж/моль, а теплота сгорания  $CO$  с образованием  $CO_2$ , равна  $-283$  кДж/моль. Вычислите теплоту сгорания углерода в  $CO$ .
- а)  $-681,5$  б)  $+681,5$  в)  $+340,25$  г)  $-340,25$ .

**Билет № 6**

1. Первое начало (закон) термодинамики. Формулировки. Математическое выражение.
2. Вычислить  $\Delta H^0$  реакции  $2NaBr + Cl_2 = 2NaCl + Br_2$ , если известны  $\Delta H^0$  веществ:  $\Delta H^0(NaBr) = -361$  кДж/моль,  $\Delta H^0(NaCl) = -411$  кДж/моль.
- а)  $-180,15$  б)  $+180,15$  в)  $+90,7$  г)  $-90,7$
3. При  $36^\circ C$  и физиологических значениях pH гидролиз АТФ сопровождается следующими изменениями:  $\Delta H^0 = -4800$  ккал/моль,  $\Delta G^0 = -7000$  ккал/моль. Вычислите величину  $\Delta S$  при этих условиях.
- а)  $+38,18$  б)  $-38,18$  в)  $-7,12$  г)  $+7,12$

**Билет № 7**

1. Термохимия. Закон Гесса и следствия из него. Термохимические расчеты.
2. Вычислить тепловой эффект реакции  $C_2H_4(г) + H_2O(г) = C_2H_5OH(г)$ , если  $\Delta H^0_{обр}(C_2H_4) = 55,28$  кДж/моль,  $\Delta H^0_{обр}(H_2O) = -241,8$  кДж/моль,  $\Delta H^0_{обр}(C_2H_5OH) = -235,3$  кДж/моль.
- а)  $-92$  кДж б)  $-45,8$  кДж в)  $-184$  кДж г)  $92$  кДж
3. Определите изменение стандартной свободной энергии Гиббса для реакции образования аммиака из азота и водорода при температуре  $298K$ . Может ли процесс образования аммиака идти самопроизвольно?  $\Delta G^0_{обр}(NH_3) = 16,66$  кДж/моль.
- а)  $-33$  б)  $+33,3$  в)  $0$

**Билет № 8**

1. Термохимические уравнения реакций. Тепловой эффект химической реакции. Экзо- и эндотермические реакции.
2. Вычислить изменение энтальпии в стандартных условиях реакции  $4\text{NH}_3(\text{г}) + 5\text{O}_2(\text{г}) = 4\text{NO}(\text{г}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{г})$  если стандартные энтальпии образования веществ участвующих в реакции равны:  $-46 \text{ кДж/моль}$  ( $\text{NH}_3$ );  $91 \text{ кДж/моль}$  ( $\text{NO}$ );  $-286 \text{ кДж/моль}$  ( $\text{H}_2\text{O}$ ).  
а)  $-1168$  б)  $896$  в)  $448$  г)  $-448$
3. На основании закона Гесса рассчитайте энергетические затраты студента за сутки, если в сутки он употребляет:  $8 \text{ г}$  белка,  $80 \text{ г}$  жиров,  $400 \text{ г}$  углеводов. При сгорании  $1 \text{ г}$  белка, жира, углеводов выделяется  $4,2$ ;  $9,5$ ;  $4,3 \text{ кДж}$  соответственно.  
а)  $2514$  б)  $2500$  в)  $3000$  г)  $3200$

**Билет №9**

1. Второе начало термодинамики. Различные формулировки его и математическое выражение.
2.  $\Delta H^\circ$  растворения  $\text{CuSO}_4$  и  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  составляют соответственно  $-66,0 \text{ кДж/моль}$  и  $+11,7 \text{ кДж/моль}$ . Вычислить  $\Delta H^\circ$  гидратации сульфата меди.  
а)  $+54,3$  б)  $-54,3$  в)  $+77,7$  г)  $-77,7$
3. Вычислить  $\Delta H^0$  реакции  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{ж}) + \text{O}_2(\text{г}) = \text{CH}_3\text{COOH}(\text{ж}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ж})$  по стандартным теплотам сгорания веществ, участвующих в реакции:  $-1371 \text{ кДж/моль}$  ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ );  $-870 \text{ кДж/моль}$  ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ).  
а)  $500$  б)  $1000$  в)  $250$  г)  $-500$

**Билет №10**

1. Третье начало (закон) термодинамики. Энтальпийный и энтропийный факторы.
2. Теплота растворения  $\text{MgSO}_4$  и  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  соответственно равны  $-84,85 \text{ кДж/моль}$  и  $+15,9 \text{ кДж/моль}$ . Какова теплота гидратации при переходе  $\text{MgSO}_4$  в  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ?  
а)  $-50,4$  б)  $-100,75$  в)  $50,4$  г)  $100,75$
3. Вычислите энтропию реакции синтеза аммиака из азота и водорода:  $\text{N}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{NH}_3(\text{г})$ , если стандартные значения энтропий азота, водорода и аммиака соответственно равны:  $191,5 \text{ Дж/моль}$ ,  $130,6 \text{ Дж/моль}$ ,  $192,5 \text{ Дж/моль}$ .  
а)  $-100,5$  б)  $+100,5$  в)  $+50,25$  г)  $-50,25$

**Контрольная работа №2 (ОК 1, 5, 8; ОПК 1, 7).****Билет № 1**

1. Химическая кинетика, как основа для изучения скоростей и механизмов биохимических процессов.
2. Вычислите среднюю скорость реакции, если начальная концентрация исходного вещества равна  $6 \text{ моль/л}$ , а через  $2 \text{ мин}$   $-2 \text{ моль/л}$ .
3. Факторы, влияющие на равновесие. Прогнозирование смещения химического равновесия на основе принципа Ле-Шателье.
4. Дана обратимая реакция:  
 $2\text{NO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{NO}_2(\text{г}) - 66 \text{ кДж}$   
Напишите выражение для скорости прямой и обратной реакции и константу равновесия. Куда сместится равновесие данной реакции, если: а) увеличить или уменьшить концентрацию исходных веществ или конечных продуктов; б) увеличить или уменьшить давление; в) увеличить или уменьшить температуру?

**Билет № 2**

1. Реакции простые, сложные, гомогенные и гетерогенные.
2. Фосген  $\text{COCl}_2$  сильнейшее токсичное вещество, образующееся по реакции  $\text{CO} + \text{Cl}_2 \leftrightarrow \text{COCl}_2$ . Во сколько раз возрастает скорость данной реакции, если концентрацию исходных веществ увеличить в  $3$  раза?
3. Понятие о химическом равновесии. Константа химического равновесия и способы её выражения.
4. Дана обратимая реакция:  
 $2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{SO}_3(\text{г}) - \Delta H$   
Напишите выражение для скорости прямой и обратной реакции и константу равновесия. Куда сместится равновесие данной реакции, если: а) увеличить или уменьшить концентрацию исходных веществ или конечных продуктов; б) увеличить или уменьшить давление; в) увеличить или уменьшить температуру?

**Билет № 3**

1. Скорость гомогенных химических реакций и методы её измерения.
2. Дана реакция  $2\text{CO} + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{CO}_2$ . Как изменится скорость прямой реакции, если увеличить концентрацию  $\text{CO}$  в 3 раза?
3. Факторы, влияющие на равновесие. Прогнозирование смещения химического равновесия на основе принципа Ле-Шателье.
4. Дана обратимая реакция:  

$$\text{CO}_{(г)} + \text{Cl}_{2(г)} \leftrightarrow \text{COCl}_{2(г)} + \Delta H$$
 Напишите выражение для скорости прямой и обратной реакции и константу равновесия. Куда сместится равновесие данной реакции, если: а) увеличить или уменьшить концентрацию исходных веществ или конечных продуктов; б) увеличить или уменьшить давление; в) увеличить или уменьшить температуру?

#### Билет №4

1. Закон действующих масс Гульберга и Вааге для скорости реакции.
2. Рассчитайте скорость реакции  $\text{CO} + \text{Cl}_2 \leftrightarrow \text{COCl}_2$ , если концентрация  $\text{CO}$  0,2 моль/л,  $\text{Cl}_2$  – 0,6 моль/л, а константа скорости данной реакции  $0,5 \cdot 10^{-3}$ .
3. Понятие об обратимых и необратимых химических реакциях.
4. Дана обратимая реакция:  

$$2\text{CO}_{(г)} \leftrightarrow \text{CO}_{2(г)} + \text{C}_{(г)} + \Delta H$$
 Напишите выражение для скорости прямой и обратной реакции и константу равновесия. Куда сместится равновесие данной реакции, если: а) увеличить или уменьшить концентрацию исходных веществ или конечных продуктов; б) увеличить или уменьшить давление; в) увеличить или уменьшить температуру?

#### Билет №5

1. Молекулярность и порядок реакции.
2. Вычислите среднюю скорость реакции, если начальная концентрация исходного вещества равна 6 моль/л, а через 2 мин – 2 моль/л.
3. Понятие о химическом равновесии. Константа химического равновесия и способы её выражения.
4. Дана обратимая реакция:  

$$2\text{SO}_{3(г)} \leftrightarrow 2\text{SO}_{2(г)} + \text{O}_{2(г)} - \Delta H$$
 Напишите выражение для скорости прямой и обратной реакции и константу равновесия. Куда сместится равновесие данной реакции, если: а) увеличить или уменьшить концентрацию исходных веществ или конечных продуктов; б) увеличить или уменьшить давление; в) увеличить или уменьшить температуру?

#### Билет №6

1. Зависимость скорости реакции от: а) концентрации (закон действующих масс Гульберга и Вааге); б) температуры (закон Вант-Гоффа); в) давления и катализатора.
2. Фосген  $\text{COCl}_2$  сильнейшее токсичное вещество, образующееся по реакции  $\text{CO} + \text{Cl}_2 \leftrightarrow \text{COCl}_2$ . Во сколько раз возрастет скорость данной реакции, если концентрацию исходных веществ увеличить в 3 раза?
3. Факторы, влияющие на равновесие. Прогнозирование смещения химического равновесия на основе принципа Ле-Шателье.
4. Дана обратимая реакция:  

$$\text{H}_{2(г)} + \text{I}_{2(г)} \leftrightarrow 2\text{HI}_{(г)} - \Delta H$$
 Напишите выражение для скорости прямой и обратной реакции и константу равновесия. Куда сместится равновесие данной реакции, если: а) увеличить или уменьшить концентрацию исходных веществ или конечных продуктов; б) увеличить или уменьшить давление; в) увеличить или уменьшить температуру?

#### Билет №7

1. Константа скорости химической реакции, её физический смысл.
2. Дана реакция  $2\text{CO} + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{CO}_2$ . Как изменится скорость прямой реакции, если увеличить концентрацию  $\text{CO}$  в 3 раза?
3. Понятие о химическом равновесии. Константа химического равновесия и способы её выражения.
4. Дана обратимая реакция:  

$$\text{N}_{2(г)} + \text{O}_{2(г)} \leftrightarrow 2\text{NO}_{(г)} - \Delta H$$

Напишите выражение для скорости прямой и обратной реакции и константу равновесия. Куда сместится равновесие данной реакции, если: а) увеличить или уменьшить концентрацию исходных веществ или конечных продуктов; б) увеличить или уменьшить давление; в) увеличить или уменьшить температуру?

### Билет №8

1. Энергия активации. Уравнение Аррениуса и его анализ.
2. Рассчитайте скорость реакции  $\text{CO} + \text{Cl}_2 \leftrightarrow \text{COCl}_2$ , если концентрация  $\text{CO}$  0,2 моль/л,  $\text{Cl}_2$  – 0,6 моль/л, а константа скорости данной реакции  $0,5 \cdot 10^{-3}$ .
3. Понятие об обратимых и необратимых химических реакциях.
4. Дана обратимая реакция:  

$$3\text{H}_{2(\text{r})} + \text{N}_{2(\text{r})} \leftrightarrow 2\text{NH}_{3(\text{r})} + \Delta H$$

Напишите выражение для скорости прямой и обратной реакции и константу равновесия. Куда сместится равновесие данной реакции, если: а) увеличить или уменьшить концентрацию исходных веществ или конечных продуктов; б) увеличить или уменьшить давление; в) увеличить или уменьшить температуру?

### Билет №9

1. Влияние катализатора на величину энергии активации. Катализ. Виды катализа (гомогенный и гетерогенный)
2. Вычислите среднюю скорость реакции, если начальная концентрация исходного вещества равна 6 моль/л, а через 2 мин – 2 моль/л.
3. Факторы, влияющие на равновесие. Прогнозирование смещения химического равновесия на основе принципа Ле-Шателье.
4. Дана обратимая реакция:  

$$2\text{NO}_{(\text{r})} + \text{O}_{2(\text{r})} \leftrightarrow 2\text{NO}_{2(\text{r})} - 66 \text{ кДж}$$

Напишите выражение для скорости прямой и обратной реакции и константу равновесия. Куда сместится равновесие данной реакции, если: а) увеличить или уменьшить концентрацию исходных веществ или конечных продуктов; б) увеличить или уменьшить давление; в) увеличить или уменьшить температуру?

### Билет №10

1. Ферменты как биологические катализаторы.
2. Фосген  $\text{COCl}_2$  сильнейшее токсичное вещество, образующееся по реакции  $\text{CO} + \text{Cl}_2 \leftrightarrow \text{COCl}_2$ . Во сколько раз возрастет скорость данной реакции, если концентрацию исходных веществ увеличить в 3 раза?
3. Понятие об обратимых и необратимых химических реакциях.
4. Дана обратимая реакция:  

$$2\text{SO}_{2(\text{r})} + \text{O}_{2(\text{r})} \leftrightarrow 2\text{SO}_{3(\text{r})} - \Delta H$$

Напишите выражение для скорости прямой и обратной реакции и константу равновесия. Куда сместится равновесие данной реакции, если: а) увеличить или уменьшить концентрацию исходных веществ или конечных продуктов; б) увеличить или уменьшить давление; в) увеличить или уменьшить температуру?

**Раздел 3: Основные типы химических равновесий и процессов в функционировании живых систем (ОК 1, ОК 5, ОПК 1, ОПК 7)**

## ТЕСТЫ

### Коллигативные свойства растворов

- По агрегатному состоянию растворы бывают: !жидкие !твёрдые  
!газообразные !+жидкие, твердые, газообразные
- Важной количественной физикохимической характеристикой раствора является: !масса  
!+концентрация !объем
- Какие вещества способны растворяться в воде:  
!+полярные, гидрофильные !неполярные, гидрофобные  
!полярные и неполярные
- Какой растворитель является наиболее полярным:  
!бензол !+вода !толуол !этанол
- Какое из предложенных веществ наиболее растворимо в  $H_2O$ : !амиловый спирт !+поваренная соль  
!жир
- Процесс растворения - это явление:  
!химическое !физическое !+физико-химическое
- Если растворитель вода, то оболочка вокруг полярной молекулы в растворе называется: !+гидратной  
!сольватной !полярной
- Процесс образования гидратной оболочки называется:  
!сольватацией !+гидратацией !дегидратацией !гидрированием
- В протолитических реакциях вода является:  
!+амфолитом !кислотой !основанием
- Растворение - это процесс при котором: !+ $\Delta S > 0$  ! $\Delta S = 0$  ! $\Delta S < 0$
- При повышении температуры, растворимость твёрдых веществ в воде обычно: !уменьшается !+увеличивается  
!не изменяется
- Молярная концентрация раствора показывает:  
!+количество моль растворённого в-ва в 1 л р-ра  
!массу вещества в 1 мл раствора  
!количество г вещества в 100 г растворителя
- Массовая доля растворенного вещества показывает:  
!+количество грамм вещества в 100 г раствора  
!число моль в-ва в 1 л р-ра !массу вещества в 1 мл раствора
- Массовая доля (W) растворенного вещества вычисляется по формуле: !  $W = v_{p-ра} / m_{в-ва}$  !+W =  
 $m_{в-ва} / m_{смеси}$  !  $W = m_{в-ва} / m_{р-ля}$
- Молярная концентрация C(X) это отношение:  
!+количества вещества (n) к объему раствора в литрах  
!количества вещества (n) к объему растворителя в литрах  
!количества вещ-ва (n) к массе растворителя в кг
- Молярная концентрация C(X) вычисляется по формуле: !C(X) = n (x) / m !+C(X) = n  
(x) / V ! $C_m = n(1/zX) / V$
- Молярная концентрация эквивалента C(1/zX) показывает:  
!+количество молей эквивалента вещества в 1 л раствора  
!количество частиц вещества в 1 мл раствора  
!количество молей вещества в 1 л раствора  
!отношение массы растворенного вещества к массе раствора
- Раствор KCl оставили в склянке. Через несколько недель в склянке образовался осадок. Раствор над осадком называется:  
!+насыщенным !разбавленным !ненасыщенным !пересыщенным



19. Титр - это количество грамм растворенного вещества: !в 1 т вещества !+в 1 мл раствора  
!в 1 л раствора
20. Неограниченно растворимы друг в друге:  
!+C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH и вода !бензол и вода ! CO<sub>2</sub> и вода
21. Ограниченно растворимы друг в друге:  
!+анилин и вода !C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH и вода !бензол и вода !анилин и спирт
22. К коллигативным свойствам относятся:  
!понижение упругости пара растворителя над раствором  
!повышение темпер-ры кипения и понижение темпер-ры замерзания р-ров  
!осмотическое давление !+все перечисленные свойства
23. Коллигативные свойства растворов обусловлены:  
!природой компонентов !природой растворителя  
!+количеством кинетических единиц растворенного вещества в единице массы раствора
24. Относительное понижение упругости насыщенного пара растворителя над раствором равно:  
!молярной доле растворителя  
!+молярной доле растворенного вещества (X)  
!молярной концентрации растворённого вещества
25. Давление насыщенного пара растворителя над раствором зависит от: !концентрации раствора  
!температуры  
!природы растворенного вещества !+всего перечисленного
26. Большие отклонения от законов Рауля характерны:  
!для разбавленных растворов !+для концентрированных растворов  
!отклонения примерно одинаковы в разбавленных и конц-ных растворах
27. Повышение температуры кипения раствора не электролита рассчитывается по формуле: ! $\Delta T_{\text{зам}} = K_{\text{кр}} * C_m$   
! $\Delta T_{\text{зам}} = iK_{\text{кр}} * C_m$  !+ $\Delta T_{\text{кип}} = K_{\text{эб}} * C_m$
28. Понижение (депрессия) температуры замерзания раствора электролита рассчитывается по формуле:  
! $\Delta T_{\text{зам}} = K_{\text{кр}} C_m$  ! $\Delta T_{\text{кип}} = K_{\text{эб}} C_m$  !+ $\Delta T_{\text{зам}} = iK_{\text{кр}} C_m$
29. Криоскопическая константа зависит от:  
!+природы растворителя !природы растворенного вещества  
!концентрации растворенного вещества  
!природы растворителя и растворенного вещества и концентрации растворенного вещества
30. Раствор какого вещества кипит при более высокой температуре, если моляльные концентрации их равны:  
!+Al(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> !KNO<sub>3</sub> !Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> !C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>
31. Раствор какого вещества кипит при более низкой температуре, если моляльные концентрации их равны:  
!+C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> !KNO<sub>3</sub> !Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> !Al(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>
32. При осмосе через полупроницаемую мембрану наблюдается движение: !+растворителя !растворенного вещества !раств-теля и раств-ного в-ва
33. Осмос, направленный из системы в окружающую среду, называется:  
!изоосмосом !+экзоосмосом !эндоосмосом
34. Осмос, направленный из окружающей среды внутрь системы, называется: !изоосмосом !+эндосмосом !экзоосмосом
35. Состояние системы, при котором скорость эндоосмоса равна скорости экзоосмоса, называется: !экзоосмосом  
!+изоосмосом !эндоосмосом
36. Математическое выражение закона Вант-Гоффа для не электролитов: !+ $\pi = cRT$  !X= KP ! $\pi = icRT$   
! $P_{\text{общ.}} = P_1 + P_2 + \dots + P_n$

37. Онкотическое давление - это часть осмотического давления крови, обусловленная в основном: !Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> !ионами K<sup>+</sup> и Na<sup>+</sup>  
!ионами Cl<sup>-</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> !+высокомолекулярными коллоидами
38. Как влияет на величину осмотического давления введение в организм большого количества воды: !не изменит его !+понижит его !повысит его
39. При погружении клеток крови в гипотонический раствор происходит:  
!плазмолиз !+гемолиз !изменений не происходит !гемолиз и плазмолиз
40. При погружении клеток крови в изотонический раствор происходит:  
!гемолиз !плазмолиз !гемолиз и плазмолиз  
!+изменений не происходит и клетки сохраняют естественный тургор
41. При интенсивной потере солей организмом происходит:  
!повышение онкотического давления !повышение осмотического давления  
!+понижения осмотического давления
42. При погружении клеток крови в гипертонический раствор происходит: !гемолиз !+плазмолиз !гемолиз и плазмолиз  
! изменений не происходит, и клетки сохраняют естественный тургор
43. Возникновение чувства жажды при приеме соленой пищи обусловлено изменением: !+осмотического давления !рН !онкотического давления  
!рН, осмотического давления и онкотического давления в организме
44. Основным органом осморегуляции в организме является:  
!мочевой пузырь !+почка !сердце !печень
45. При одинаковой молярной концентрации неэлектролита и электролита, осмотическое давление растворов электролитов:  
!+выше !ниже !такое же как в растворах не электролитов
46. Отклонение растворов электролитов от законов Рауля и Вант-Гоффа обусловлено:  
!+увеличением числа частиц в растворе из-за диссоциации электролитов  
!уменьшением степени диссоциации и соответственно числа частиц в р-ре
47. Как изменится температура кипения и температура замерзания водного раствора глюкозы при разбавлении водой:  
!+температура кипения уменьшится, температура замерзания увеличится  
!температура кипения увеличится, температура замерзания понизится  
!обе температуры увеличатся !не изменится ни та, ни другая
48. По какой из нижеприведенных формул рассчитывают повышение температуры кипения раствора кальция хлорида:  
!+ $iK_{\text{эб}}C_m$  !CRT !iCRT ! $K_{\text{эб}}C_m$
49. Внутривенно больному можно вводить растворы по отношению к крови: !+изотонические !гипертонические !гипотонические !любые
50. Какова концентрация раствора натрия хлорида изотоничного плазме крови: !+0,89% !0,56%  
!1,3% !2%
51. Какие растворы называют изотоническими:  
!+имеющие одинаковое осмотическое давление  
!имеющие одинаковую молярную концентрацию  
!содержащие равные молярные доли растворённого вещества  
!имеющие одинаковые доли растворённого вещества
52. Растворы с одинаковым осмотическим давлением называются: !+изотоническими !гипотоническими  
!гипертоническими

53. 0,9% раствор NaCl по отношению к крови называется: !+изотоническим !гипотоническим  
ским !гипертоническим
54. Раствор с большим осмотическим давлением по отношению к стандартному, называется:  
!изотоническим !+гипертоническим !гипотоническим
55. Раствор с меньшим осмотическим давлением по отношению к стандартному называется:  
!изотоническим !+гипотоническим !гипертоническим
56. Криометрия - метод определения молярной массы растворённого вещества, в основе которого лежит измерение:! $\Delta T_{зам}$  ! $\pi$  ! $\Delta T_{кип}$  ! $\Delta C$
57. Эбулиометрия - метод определения молярной массы растворённого вещества, в основе которого лежит измерение:! $\Delta T_{кип}$  ! $\pi$  ! $\Delta T_{зам}$  ! $\Delta C$
58. Осмометрия - метод определения молярной массы растворённого вещества, в основе которого лежит измерение: ! $\Delta T_{зам}$  !+ $\pi$  ! $\Delta T_{кип}$  ! $\Delta C$
59. Как изменяется давление насыщенного пара растворителя над раствором при увеличении концентрации растворённого неэлектролита: !+уменьшается !увеличивается !не изменяется
60. Пар находящийся в равновесии с жидкостью называется: !ненасыщенным !+насыщенным  
!пересыщенным
61. Раствор какого вещества имеет максимальное осмотическое давление при одинаковой температуре и равных молярных концентрациях: !+Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> !KNO<sub>3</sub> !Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> !C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>
62. Над раствором какого вещества давление пара растворителя будет наименьшим, если температура и мольные доли растворённых веществ будут равными: !сахароза !NaCl !+AlCl<sub>3</sub> !Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
63. Осмосом называют преимущественно:  
!двустороннее проникновение молекул растворителя и растворённого вещества через полупроницаемую мембрану  
!+одностороннюю диффузию молекул растворителя через полупроницаемую мембрану по градиенту концентрации  
!одностороннее проникновение молекул растворённого вещества через полупроницаемую мембрану
64. Полупроницаемой называется мембрана, через которую может идти диффузия: !и растворителя и растворённого вещества  
!+только растворителя !только растворённого вещества
65. Если в кровь ввести гипертонический по отношению к ней раствор, то может произойти:  
!+плазмолиз !гемолиз !естественный тургор клеток сохранится
66. Если в кровь ввести гипотонический по отношению к ней раствор, то может произойти:  
!плазмолиз !+гемолиз !естественный тургор клеток сохранится
67. Если в кровь ввести изотонический по отношению к ней раствор, то может произойти:  
!плазмолиз !гемолиз !+естественный тургор клеток сохранится
68. Чтобы избежать процесса гемолиза или плазмолиза, гипер- или гипотонические растворы следует вводить в кровь:  
!быстро !+капельным методом !медленно
69. Чтобы не вызвать гемолиз или плазмолиз, внутривенно можно вводить только растворы, которые по отношению к крови:  
!гипотонические !+изотонические !гипертонические
70. Какое явление, происходящее в крови, используется для определения скорости оседания эритроцитов (СОЭ): !+плазмолиз !гемолиз

### Кислотно-основное равновесие. Гидролиз солей

1. Водородный показатель (рН) определяется по формуле:  $\text{pH} = \lg[\text{H}^+]$   $\text{pH} = -\lg[\text{H}^+]$   $\text{pH} = -\lg[\text{OH}^-]$   $\text{pH} = \text{pOH}$
2. Укажите, какой раствор имеет, кислую реакцию среды, если:  
 $\text{pH} = 5,5$   $\text{pH} = 7$   $\text{pH} = 8,7$   $\text{pH} = 12$
3. Каково значение рН крови у здорового человека в условиях гомеостаза:  $7,48-7,52$   $7,19-7,2$   $7,54-7,60$   $7,36-7,44$
4. Какова концентрация ионов  $\text{H}^+$  в кислой среде  
 $[\text{H}^+] < 10^{-7}$   $[\text{H}^+] = 10^{-7}$   $[\text{H}^+] > 10^{-7}$
5. Ионное произведение воды выражается уравнением:  
 $K_{\text{H}_2\text{O}} = [\text{H}^+] * [\text{OH}^-] / [\text{H}_2\text{O}]$   $K_{\text{H}_2\text{O}} = [\text{H}^+] * [\text{OH}^-]$   $K_{\text{H}_2\text{O}} = K_{\text{дис. H}_2\text{O}}$
6. Ионное произведение воды является величиной:  
 !+постоянной для любого водного раствора при постоянной температуре  
 !зависимой от величины рН раствора !переменной  
 !зависимой от концентрации кислоты в растворе
7. Ионное произведение воды при повышении температуры:  
 !не изменяется !увеличивается !уменьшается
8. Какой будет реакция среды в растворе, если концентрация ионов водорода превышает концентрацию  $\text{OH}^-$   
 !+кислой !щелочной !нейтральной
9. Какой из растворов, имеет кислую среду, если значение рН колеблется в пределах:  $3 - 5$   $8 - 10$   
 $7 - 14$   $6 - 8$   $6 - 10$
10. В растворе ионы водорода существуют в виде:  $\text{H}_3\text{O}^+$   $\text{H}^+$   $\text{H}_2\text{O}$   $\text{OH}^-$
11. В чистой воде концентрация ионов водорода и гидроксид-ионов составляют:  $10^{-7}$   $10^{-7}$   $10^{-14}$   
 $10^{-14}$   $10^{-14}$
12. Ионизация воды процесс: !эндотермический !экзотермический  
 !сопровождающийся уменьшением энтальпии
13. В протолитических реакциях переносимой частицей является:  
 !+протон !ион !электрон !электронная пара
14. Кислота Бренстеда это: !донор электронной пары  
 !+донор  $\text{H}^+$  !акцептор электронной пары !акцептор  $\text{H}^+$
15. Основание Бренстеда это:  
 !донор  $\text{H}^+$  !+акцептор  $\text{H}^+$  !акцептор электронной пары
16. Какую окраску приобретает метилоранж в растворе с  $\text{pH} = 4,0$ : !оранжевую !+красную  
 !малиновую !синюю
17. Какое из указанных веществ при растворении в воде дает слабощелочную реакцию:  $\text{CO}_2$  !+ $\text{NH}_3$   
 $\text{NO}_2$   $\text{SO}_2$
18. В какой цвет окрашивается фенолфталеин в щелочной среде:  
 !+малиновый !синий !красный
19. Кислота Бренстеда  $\text{NH}_4^+$ : !нейтральная !+катионная !анионная
20. При каком значении рН фенолфталеин окрашивает раствор в малиновый цвет:  $11$   $14$   
 $7$
21. Основание Бренстеда  $\text{NH}_3$ : !анионное !катионное !+нейтральное
22. Какую окраску приобретает лакмус в щелочной среде:  
 !фиолетовую !+синюю !малиновую !розовую

23. Какую окраску приобретает лакмус в кислой среде:  
!малиновую !синюю !фиолетовую !+розовую
24. Какой индикатор преимущественно применяется для определения кислой среды: !лакмус !+метилоранж !фенолфталеин
25. Какой индикатор преимущественно применяется для определения щелочной среды: !метилоранж !+фенолфталеин !лакмус
26. Какую окраску приобретает метилоранж в щелочной среде :  
!малиновую !+желтую !красную !оранжевую
27. Какую окраску имеет метилоранж в кислой среде:  
!малиновую !желтую !+красную !оранжевую
28. Протолитической называется реакция, идущая с переносом:  
!электронов !ионов !+протонов от кислоты к основанию
29. Ионизация - это процесс взаимодействия:  
!+молекул воды с молекулами слабого электролита с образованием ионов  
!окислителя с восстановителем  
!кислоты с основанием с образованием соли и воды
30. Уравнение Оствальда, позволяющее рассчитать концентрацию ионов водорода в растворе слабой кислоты, имеет вид:  
! $[H^+] = \alpha C$  ! $[H^+] = K_B / [OH^-]$  ! $[H^+] = \sqrt{K_K \cdot C_K}$
31. Уравнение Оствальда, позволяющее рассчитать концентрацию ионов гидроксида в растворе слабого основания имеет вид:  
! $[H^+] = \sqrt{K_K \cdot C_K}$  ! $[OH^-] = \sqrt{K_O \cdot C_O}$  ! $[OH^-] = K_B / [H^+]$  ! $[H^+] = \alpha C$
32. Основное уравнение аутопротолиза воды имеет вид:  
! $K_K = K_B / K_O$  ! $[H^+] = \sqrt{K_K \cdot C_K}$  !+ $pK_B = pH + pOH$
33. Основное уравнение аутопротолиза воды имеет вид: ! $K_K = K_B / K_O$  ! $[H^+] = \sqrt{K_K \cdot C_K}$   
! $K + K_B = [H^+] \cdot [OH^-]$
34. Гидролизом солей называется:  
!физическое взаимодействие между молекулами соли и молекулами воды, приводящие к распаду соли на ионы  
!+химическое взаимодействие ионов соли с молекулами воды, приводящее к образованию слабого электролита  
и, как правило, к изменению pH раствора  
!разложение соли на ионы с образованием гидратированных ионов и изменением степени диссоциации соли
35. Гидролиз соли это: !взаимодействие молекул соли с водой  
!+взаимод-вие ионов соли с молекулами воды по типу кислот и оснований  
!взаимодействие ионов соли с молекулами воды по типу кислот
36. Причиной гидролиза соли является:  
!изменение температуры раствора !нарушение реакции диссоциации соли  
!+нарушение химического равновесия реакции диссоциации  $H_2O$
37. Реакция гидролиза относится к реакциям: !+протолитическим  
!окислительно-восстановительным !комплексообразования
38. Гидролиз солей это процесс: !+обратимый и эндотермический  
!необратимый и эндотермический !обратимый и экзотермический
39. По каким признакам различают виды гидролиза солей :  
!+по иону, вызывающему гидролиз !по величине константы гидролиза  
!по способности соли к диссоциации !по величине степени гидролиза
40. Гидролизу подвергаются: !нерастворимые соли  
!+растворимые соли, образованные сильными кислотами и слабыми основаниями

!растворимые соли, образованные сильными кислотами и сильными основаниями

41. Гидролизу подвергаются: !нерастворимые соли  
!+растворимые соли, образованные слабыми кислотами и щелочами  
!растворимые соли, образованные сильными кислотами и сильными основаниями
42. Гидролизу подвергаются:  
!нерастворимые соли !любые растворимы соли  
!+растворимые соли, образов-е слабой кислотой и слабым основанием  
!растворимые соли, образ-ные сильной кислотой и сильным основанием
43. У солей, образованных сильным основанием и слабой кислотой, гидролизуется: !+анион,  
а среда подщелачивается  
!катион-среда подщелачивается !анион-среда подкисляется
44. У солей, образованных слабым основанием и сильной кислотой, гидролизуется !+катион,  
а среда подкисляется  
!анион, а среда подщелачивается !анион и среда подкисляется
45. У солей образованных слабым основанием и слабой кислотой гидролизуется: !анион  
и среда подщелачивается  
!катион и среда подкисляется !анион и среда подкисляется  
!+анион и катион, а среда остаётся близкой к нейтральной
46. Количественной характеристикой гидролиза является:  
!+степень гидролиза и константа гидролиза соли  
!степень диссоциации и константа диссоц. соли  
!константа диссоциации и природа соли
47. Гидролиз солей количественно оценивается:  
!+степенью гидролиза и константой гидролиза  
!степенью гидролиза !константой гидролиза
48. Какая соль не подвергается гидролизу:  
!+KCl !CH<sub>3</sub>COOK !CH<sub>3</sub>COONH<sub>4</sub>
49. При гидролизе соли NH<sub>4</sub>Cl реакция водного раствора:  
!щелочная !+кислая !нейтральная
50. При гидролизе соли Na<sub>2</sub>S реакция водного раствора :  
!+щелочная !кислая !нейтральная
51. При гидролизе соли CH<sub>3</sub>COONH<sub>4</sub> реакция водного раствора:  
!+близка к нейтральной !щелочная !кислая
52. Реакция среды водного р-ра соли зависит от:  
!степени диссоциации соли !+природы соли  
!температуры раствора !степени гидролиза соли
53. Качественной характеристикой гидролиза является:  
!концентрация гидролизованной соли !степень гидролиза  
!общая концентр. растворенной соли !+реакция среды
54. Водный раствор какой соли характеризуется значением pH > 7:  
!NaCl !+Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> !Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>
55. Водный раствор какого электролита характер-ся значением pH <7:  
!NaCl !K<sub>2</sub>S !+FeCl<sub>3</sub> !CH<sub>3</sub>COONH<sub>4</sub>
56. Щелочную среду имеет раствор, полученный при растворении в воде:  
!AlCl<sub>3</sub> !+Na<sub>2</sub>S !Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> !NH<sub>4</sub>Cl
57. Реакция среды в результате гидролиза соли, образованной слабым основанием и слабой кислотой будет:  
!щелочная, кислая, слабокислая !нейтральная, кислая, слабокислая  
!+нейтральная, слабокислая, слабощелочная !нейтр., слабощ., щелочная

58. В растворе какой соли метилоранж окрашивается в красный цвет:

!NaBr            !Al<sub>2</sub>S<sub>3</sub>            !K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>            !+Zn(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>

59. В растворе какой соли фенолфталеин имеет малиновую окраску:

!+Na<sub>2</sub>S            !CH<sub>3</sub>COONH<sub>4</sub>            !AlCl<sub>3</sub>            !NaCl

60. Реакция среды в результате гидролиза соли, образованной слабой кислотой и сильным основанием, характеризуется значением:

!pH < 7            !pH = 7            !+pH > 7

61. Реакция среды в результате гидролиза соли, образованной слабым основанием и сильной кислотой, характеризуется значением:

!+pH < 7            !pH = 7            !pH > 7

62. Какой ион вызывает гидролиз соли Al<sub>2</sub>S<sub>3</sub>:

!+оба иона            !анион            !катион

63. Степень гидролиза при охлаждении раствора железа (II) хлорида:

!+уменьшится            !увеличится            !не изменится

64. Степень гидролиза с разбавлением раствора соли:

!не изменяется            !убывает            !+возрастает

65. При повышении температуры степень гидролиза: !не изменяется

!убывает, т.к. гидролиз экзотермич. процесс

!+возрастает, т.к. гидролиз эндотермический процесс

66. Гидролиз соли, при протекании которого образуется осадок или газ:

!не идёт            !обратим            !+необратим

### Буферные системы

1. Буферные системы - это системы, в которых, при добавлении к ним небольших количеств сильных кислот и щелочей, значение pH:

!+практически не изменяется            !уменьшается

!увеличивается            !не изменяется

2. Сколько компонентов обычно входит в состав буферной системы:

!+два            !один            !три            !более трех

3. Как можно приготовить буферную систему первого типа:

!+смешать растворы слабой кислоты и её соли, образованной сильным основанием

!смешать растворы сильных кислот и оснований

!смешать растворы сильных кислот и щелочи

!смешать растворы сильных кислот и соли

4. Какие компоненты входят в состав кислотного буфера:

!+слабая кислота и её соль, содержащая одноименный со слабой кислотой анион

!сильная кислота и слабая кислота

!сильная кислота и соль, содержащая одноименный со слабой кислотой ион

!сильная кислота и соль, содержащая одноименный со слабой кислотой катион

5. Как можно приготовить буферную систему второго типа :

!+смешать растворы слабого основания и его соли, образованной сильной кислотой

!смешать растворы сильных кислот и оснований

!смешать растворы сильных кислот и соли

!смешать растворы сильных кислот и щелочи

6. Какие компоненты входят в состав основного буфера:

!+слабое основание и её соль, содержащая одноименный со слабым основанием катион

!сильное основание и соль, содержащая одноименный со слабым основанием ион

!смесь сильного основания с сильным

!смесь слабого основания с сильным основанием

7. Буферные системы третьего типа состоят из:

!слабой кислоты и её соли !слабого основания и его соли  
!+двух кислых солей трёхосновной кислоты, одна из которой выполняет функцию слабой кислоты, а другая функцию её сопряжённого основания

8. Какая из перечисленных систем является кислотным буфером :

![K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>]/[H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>] ![H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>]/[KHSO<sub>4</sub>] !+[H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>]/[NaHCO<sub>3</sub>] ![H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>]/[K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>]

9. Какая из перечисленных систем является основным буфером :

![NaOH] / [NaCl] ![NH<sub>4</sub>OH] / [NaCl]  
!+[NH<sub>4</sub>OH] / [NH<sub>4</sub>Cl]

10. Какая из перечисленных систем, состоящая из растворов солей, проявляет буферное действие: ![KHCO<sub>3</sub>] /

[KHSO<sub>4</sub>] ![Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>] / [NaHSO<sub>4</sub>]

!+[NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>] / [Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>] ![K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>]/[KHCO<sub>3</sub>]

11. Какой из факторов наиболее сильно влияет на величину pH буфера:

!+величина pK !концентрация соли !концентрация кислоты

!концентрация слабого электролита

12. Какой из факторов наиболее сильно влияет на величину pH буфера:

!концентрация соли !концентрация слабого электролита

!+буферное соотношение !концентрация кислоты

13. Какая запись соответствует гемоглобиновому буферу крови :

!PtCOOH/PtCOONa

!+Hb

/ K<sub>Hb</sub> !HbO<sub>2</sub> / K<sub>Hb</sub>O<sub>2</sub>

!H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> / KHCO<sub>3</sub> !NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> / Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>

14. Какая запись соответствует оксигемо-глобиновому буферу крови :

!Hb / K<sub>Hb</sub>

!PtCOOH/PtCOONa !+HbO<sub>2</sub> / K<sub>Hb</sub>O<sub>2</sub>

!H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> / KHCO<sub>3</sub> !NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> / Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>

15. Какая запись соответствует водородо-карбонатному буферу :

!Hb / K<sub>Hb</sub>

!PtCOOH/PtCOONa !HbO<sub>2</sub> / K<sub>Hb</sub>O<sub>2</sub>

!+H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> / NaHCO<sub>3</sub> ! NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> / Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>

16. Какая запись соответствует фосфатному буферу :

!Hb / K<sub>Hb</sub>

!PtCOOH/PtCOONa !HbO<sub>2</sub> / K<sub>Hb</sub>O<sub>2</sub>

!H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> / KHCO<sub>3</sub> !+NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> / Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>

17. Какая запись соответствует белковому буферу крови :

!+PtCOOH / PtCOONa

!Hb / K<sub>Hb</sub>

!HbO<sub>2</sub> / K<sub>Hb</sub>O<sub>2</sub>

!H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> / KHCO<sub>3</sub> !NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> / Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>

18. По какой формуле можно рассчитать количество натрия гидрокарбоната, необходимое для коррекции КОС в организме человека:

!pH = 14 – pOH !pH = 6,11 + lg [соль]

!+pH = 6,11 + lg [NaHCO<sub>3</sub>] / [pCO<sub>2</sub>] !pH = 14+ lg [соль] / [кислота]

19. Что называется изогидрией:

!+постоянство значения pH крови

!постоянство осмотического давления в крови

!постоянство величины буферной емкости крови

!постоянство онкотического давления плазмы

20. Что называется ацидозом: !постоянство буферной емкости крови

!изменение pH !+снижение щелочных резервов в крови

!повышение щелочных резервов в крови

!повышение щелочных резервов в моче

21. Что называется алкалозом:

!постоянство pH !+повышение щелочных резервов

!снижение щелочных резервов !постоянство буферной емкости крови



22. Сколько наиболее значимых буферных систем в крови человека:

!две !три !четыре !пять !шесть

23. В крови существует следующее равновесие:  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$ . Куда сместится данное равновесие при воспалении легких:

!влево !+вправо !не будет смещаться

24. В крови существует следующее равновесие:  $\text{Hb} + \text{O}_2 \leftrightarrow \text{HbO}_2$ . Куда сместится данное равновесие при ацидозе:

!+влево !вправо !не будет смещаться

25. Гемоглобин участвует в нескольких равновесиях, общий результат которых можно приблизительно описать уравнением

$\text{Hb} + \text{O}_2 \leftrightarrow \text{HbO}_2 \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{HbO}_2^-$ . Куда сместится это равновесие при ацидозе: !+сместится влево !сместится вправо !не сместится

26. Концентрация ионов  $\text{H}^+$  (водн) изменяется в результате изменения скорости удаления  $\text{CO}_2$  из легких. Этому процессу соответствует равновесие:  $\text{H}^+ + \text{HCO}_3^- \leftrightarrow \text{H}_2\text{CO}_3 \leftrightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{ж}) + \text{CO}_2(\text{г})$ .

Повышение концентр.  $\text{CO}_2$  вызывает: !+ацидоз !алкалоз !изогидрию

27. От чего зависит рН буферной системы: !от концентрации кислоты

!+от рК и от буферного соотношения системы !от концентрации соли

!от величины рК буферной системы !от буферного соотношения

28. Как изменится рН буферной системы при её разбавлении: !рН уменьшится !+рН не изменится !рН увеличится

29. Какая из перечисленных буферных систем относится к буферам третьего типа: ! $\text{NaHCO}_3 / \text{H}_2\text{CO}_3$

! $\text{CH}_3\text{COOH} / \text{CH}_3\text{COONa}$

! $\text{NaH}_2\text{PO}_4 / \text{Na}_2\text{HPO}_4$

!  $\text{Hb} / \text{Kb}$

30. Буферные системы четвертого типа состоят из: !+молекул амфолитов

!молекул слабой кислоты и её соли!молекул слабого основания и его соли

31. Значения рН крови, совместимые с жизнью:

!+7,36 - 7,44 !6 - 7 !3 - 5 !9 - 11

32. Отклонение рН крови от нормы на 0,04: !+приводит к смерти !не нарушает КОС !не приводит ни к каким изменениям

33. Отклонение рН крови от нормы на 0,04:

!+нарушает кислотно-основное состояние

!не приводит ни к каким изменениям !не нарушает КОС

34. Буферная ёмкость системы по отношению к щелочи обусловлена:

!+кислотным резервом буферной системы

!щелочным резервом буферной системы

!как кислотным, так и щелочным резервами буферной системы

35. Буферная ёмкость системы по отношению к кислоте обусловлена:

!кислотным резервом буф. системы !+щелочным резервом буф. системы

!как кислотным, так и щелочным резервами Б.С.

36. При добавлении кислот к буферным системам рН снижается, если:

!кислотный резерв системы исчерпан

!+щелочной резерв системы исчерпан

!как кислотн., так и щелочной резервы исчерпаны

37. При добавлении щелочей к буф. системам рН повышается, если:

!+кислотный резерв системы исчерпан

!щелочной резерв системы исчерпан

!как кислотн., так и щелочной резервы исчерпаны

38. При изменении конц-ции углекислого газа в крови КОС регулируется:

!дыхательным центром !выводящими системами организма  
!изменением рН крови !изменением рН мочи !изменением рН слюны

39. Буферная ёмкость буферного раствора по отношению к добавленной кислоте рассчитывается по формуле:

$$!Вк = \lg C_c / C_k \quad !Вк = \lg C_c$$

$$!+Вк = V_k \cdot C_k / V_{б.р.} \cdot \Delta pH \quad !Вк = V_{щ} \cdot C_{щ} / V_{б.р.} \cdot \Delta pH$$

40. Буферная ёмкость буферного раствора по отношению к добавленной щелочи рассчитывается по формуле:

$$!+Вщ = V_{щ} \cdot C_{щ} / V_{б.р.} \cdot \Delta pH$$

$$!Вк = V_k \cdot C_k / V_{б.р.} \cdot \Delta pH \quad !Вк = \lg C_c / C_k$$

41. Буферные системы поддерживают в организме равновесия: !лигандообменные !окис-  
лительно-восстановительные  
!+кислотно-основные !гетерогенные

42. Увеличение щелочных продуктов метаболизма концентрацию  $CO_2$  в плазме крови: !+уменьшает !уве-  
личивает !не изменяет

43. Увеличение кислотных продуктов метаболизма в плазме крови концентрацию  $CO_2$  в ней: !уменьшает  
!+увеличивает !не изменяет

44. Гемоглибиновая буферная система действует: !в плазме крови  
!+во внутренней среде эритроцитов  
! в плазме крови и во внутрен. среде эритроцитов

45. Наиболее быстродействующей в организме является буферная система: !гемоглибиновая !+гид-  
рокарбонатная  
!фосфатная !белковая

## Коллоквиум №2

### Контрольные вопросы и задания

#### КОЛЛИГАТИВНЫЕ СВОЙСТВА РАСТВОРОВ.

1. Растворы, их классификация.
2. Способы выражения концентрации растворов (массовая доля, молярная концентрация, молярная концен-  
трация эквивалента, моляльная концентрация)..
3. Коллигативные свойства растворов.
4. Закон Рауля и следствия из него.
5. Эбулиоскопическая и криоскопическая константы. Методы эбулиоскопии и криоскопии.
6. Осмос и осмотическое давление. Роль осмоса и осмотического давления в биологических системах.
7. Закон Вант-Гоффа для неэлектролитов и электролитов. Изотонический коэффициент, его физический  
смысл.
8. Гипо-, гипер-, изотонические растворы. Растворы изотоничные крови.
9. Явление плазмолиза, гемолиза и изоосмии.

#### Задачи

1. В 300 г воды растворили 0,5 моля мочевины. Найти понижение давления насыщенного пара воды над рас-  
твором при  $100^\circ C$  ( $p_0=101,3$  кПа).
2. В 720 г воды растворили 1 моль фруктозы. Найти понижение давления пара растворителя над раствором  
при  $100^\circ C$  ( $p_0 = 101,3$  кПа).
3. В 180 г воды растворил 6 г мочевины с  $M_r(CO(NH_2)_2) = 60$  г/моль. Найти давление пара растворителя над  
раствором мочевины при  $100^\circ C$  ( $p_0=101,3$  кПа).
4. Найдите температуру кипения 0,1 моль/кг раствора NaCl ( $i = 1,92$ ), а  $K_{эб} = 0,563$ .
5. Рассчитайте, при какой температуре должен кристаллизироваться раствор, содержащий 250 г глюкозы в 1  
л воды ( $K_{кр} = 1,86$ ).
6. При растворении 5 г вещества в 200 г воды получается раствор, кристаллизирующийся при  $-1,45^\circ C$ . Опре-  
делите молекулярную массу веществ. ( $K_{кр} = 1,86$ ).
7. Вычислите осмотическое давление (в кПа) раствора не электролита, содержащего 0,2 моль вещества в 44,8  
л раствора.  $R=8,31$  кПа л/моль-К.

8. В 4 л воды растворили 1 моль глюкозы. Каково осмотическое давление раствора при 0°C?  $R=8,31$  кПа л/моль-К.
9. В 22,4 л воды растворили 2 моль мочевины. Каково осмотическое давление раствора при 0°C?  $R=8,31$  кПа л/моль-К.
10. Имеется 200 г раствора глюкозы ( $C_6H_{12}O_6$ ), содержащего 7,2 г растворенного вещества. Температура раствора равна 27°C. Вычислить осмотическое давление раствора.  $R=8,31$  кПа л/моль К
11. В каком объеме воды следует растворить 0,5 моля не электролита, чтобы осмотическое давление раствора при 0°C равнялось 1 атм?  $R=0,082$  атм л/моль-К.

### Ситуационные задачи

1. При патологических состояниях в организме могут возникать различные виды отеков: застойные отеки (при механических повреждениях), сердечные отеки, отеки при гипопроотеинемиях (снижение концентрации в крови) и др.

- Объясните механизм возникновения застойных отеков, используя схему физико-химической регуляции водно-солевого обмена.
- Каковы физико-химические основы возникновения сердечных отеков, отеков при гипопроотеинемиях?
- Какие виды отеков вы знаете?

2. Большую опасность для жизни больного представляют отеки мозга, легких, при которых одним из способов оказания помощи является введение гипертонических растворов глюкозы.

- Почему при угрожающих жизни отеках мозга, легких больному вводят гипертонический раствор глюкозы?
- Какие преимущества имеют растворы глюкозы перед растворами натрия?
- Почему при отеках недопустимо употребление солей?

3. Гипо- и гипертонические растворы находят широкое применение в медицине. Для правильного оказания помощи больному врач должен знать физико-химические основные стадии гипо- и гипертонических растворов.

- Объяснить, почему при аллергических реакциях, сопровождающихся отеками тканей, в организм вводят концентрированные растворы  $CaCl_2$  (10%), глюкозы (20%).
- Объясните механизм противомикробного действия гипертонических растворов, применяемых для промывания и обработки ран.
- Почему нельзя вводить в организм в больших количествах гипо- или гипертонические растворы?

4. Нарушения электролитного и водного обмена в организме могут привести к необратимым и летальным изменениям в ЦНС.

- Какие изменения водно-солевого обмена происходят при введении больших количеств бессолевых жидкостей больным с нарушенной функцией почек? К каким последствиям для больного это может привести?
- При введении больших количеств солевых изотонических растворов могут наблюдаться отеки конечностей и легких. Объясните физико-химический механизм возникновения этих отеков.
- Какие нарушения водно-солевого обмена могут наступать при употреблении морской воды? (концентрация  $Na^+$  в морской воде в 2 раза выше, чем в концентрированной моче).

5. Газовые гангрены вызываются микробами, размножающихся в бескислородных условиях в глубине ран и омертвевших тканей. При лечении газовых гангренов применяют метод гипербарической оксигенации. Мотивируйте возможность применения метода ГБО, основываясь на знании физико-химических основ растворимости газов в биологических жидкостях.

6. При быстром подъеме водолазов из глубины может возникнуть кессонная болезнь, представляющая большую опасность для ткани. Используя знание физико-химических основ растворимости газов в биологических жидкостях, объясните механизм возникновения кессонной болезни. Почему замена азота гелием в дыхательных смесях устраняет опасность возникновения кессонной болезни?

### КИСЛОТНО-ОСНОВНОЕ РАВНОВЕСИЕ. ГИДРОЛИЗ СОЛЕЙ

- Протолитическая теория кислот и оснований. Закон разведения Оствальда.
- Сила кислот и оснований.
- Автопротолиз воды. Константа автопротолиза воды (ионное произведение воды).
- Водородный показатель как количественная мера активной кислотности и щелочности.
- Типы протолитических реакций. Реакции ионизации, нейтрализации и гидролиза.
- Роль гидролиза в биохимических реакциях.

7. Даны соли: 1) аммония сульфид; 2) натрия карбонат; 3) натрия сульфид; 4) калия гидросульфид; 5) железа (III) хлорид; 6) железа (II) нитрат; 7) меди (II) нитрат; 8) ацетат натрия; 9) аммония нитрат; 10) аммония хлорид; 11) аммония ацетат. Для каждого случая напишите: а) формулу соли; б) укажите её тип; в) запишите её гидролиз; г) константу гидролиза; д) запишите формулу для расчета pH раствора данной соли.

### Задачи

1. В водном растворе концентрация гидроксид ионов равна  $10^{-3}$  моль/л. Рассчитать pH этого раствора.
2. Вычислите pH 0,01 М раствора HCl.
3. Рассчитайте pH 0,1 М раствора уксусной кислоты, если  $K_d(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,75 \cdot 10^{-5}$ . Определите pH раствора  $\text{NH}_4\text{OH}$ , если  $K_d(\text{NH}_4\text{OH}) = 6,3 \cdot 10^{-5}$ .
4. Определите pH 0,1 М раствора фосфорной кислоты  $K_d(\text{H}_3\text{PO}_4) = 7,52 \cdot 10^{-3}$ . Какую реакцию среды будет иметь раствор, в котором концентрация  $[\text{OH}^-] = 0,01$  М?
5. Рассчитать значение pH 0,2 М раствора  $\text{CH}_3\text{COONa}$  соли, если  $K_d(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,75 \cdot 10^{-5}$ .
6. Рассчитать значение pH 0,2 М раствора  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , если значение  $K_d(\text{H}_2\text{CO}_3) = 1,32 \cdot 10^{-7}$ .
7. Рассчитать значение pH 0,05 М раствора соли  $\text{NaHCO}_3$ , если  $K_d(\text{HCO}_3^-) = 4,7 \cdot 10^{-11}$ .
8. Рассчитать значение pH 0,01 М раствора соли  $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ , если значения констант следующие:  $K_K(\text{H}_2\text{S}) = 6,1 \cdot 10^{-8}$ ,  $K_O(\text{NH}_3) = 6,3 \cdot 10^{-5}$ .
9. Рассчитать значение pH 0,05 М раствора калия сульфита, если  $K(\text{H}_2\text{SO}_3) = 1,58 \cdot 10^{-2}$ .
10. Рассчитать значение pH 0,1 М раствора соли  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , если  $K_d(\text{NH}_4\text{OH}) = 6,3 \cdot 10^{-5}$ .
11. Определить pH 0,5 М раствора железа (III) хлорида,  $K_d(\text{Fe}(\text{OH})_3) = 1,82 \cdot 10^{-11}$ .
12. Вычислить pH раствора хлорида аммония с концентрацией соли  $C(\text{NH}_4\text{Cl}) = 0,1$  моль/л.
13. Напишите уравнение гидролиза соли  $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ . Укажите реакцию среды, если  $K_d(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,8 \cdot 10^{-5}$  моль/л.  $K_d(\text{NH}_4\text{OH}) = 1,8 \cdot 10^{-5}$  моль/л.

### Ситуационные задачи

1. Избыточное содержание кислоты в желудочном соке можно нейтрализовать щелочью. Объясните, почему гидрокарбонат натрия применяется в медицине при повышенной кислотности желудочного сока. Ответ подтвердите составлением протекающих при этом реакций?

2. Соли, дающие при гидролизе сильнощелочную среду, не применяются для полосканий, так как вызывают повреждение клеток. Какую из солей  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  или  $\text{NaHCO}_3$  нельзя применять в медицине для полосканий. Ответ мотивируйте.

3. Ряд солей ( $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{ZnSO}_4$ ,  $\text{AgNO}_3$  и др.) применяют в медицине в небольших концентрациях как вяжущие и местные противовоспалительные средства. Что является одной из основных причин вяжущего и противовоспалительного действия этих солей?

4. Какая реакция лежит в основе применения  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  для очистки воды? Напишите уравнение данной реакции?

### БУФЕРНЫЕ СИСТЕМЫ. БУФЕРНАЯ ЕМКОСТЬ

1. Буферные системы, их классификация.
2. Механизм буферного действия. Факторы, определяющие pH буферной системы.
3. Способы приготовления буферных растворов и расчет значения pH буферной системы.
4. Буферная емкость, факторы, определяющие её значение.
5. Буферы: ацетатный, аммиачный, гемоглобиновый, оксигемоглобиновый, фосфатный, водородокарбонатный, аминокислотные, белковые. Состав перечисленных буферных систем, механизм буферного действия, формулы для определения pH, зоны буферного действия и емкости каждого буфера по кислоте и щелочи.

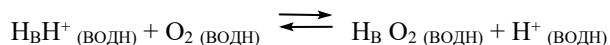
### Задачи

1. Рассчитайте значение pH аммиачного буфера, 1 л которого содержит 0,2 моля аммония гидроксида и 0,2 моля аммония хлорида ( $pK(\text{NH}_4\text{OH}) = 4,75$ ).
2. Вычислить величину pH аммиачного буфера, составленного из 200 мл 0,015 М раствора аммония хлорида и 150 мл 0,02 М раствора аммония гидроксида.
3. Концентрация водородокарбонатов в 1 л крови равна 0,02 моля, парциальное давление  $\text{CO}_2$  равно 0,5 атм, рК крови равно 6,11. Вычислить pH крови.
4. Рассчитайте емкость буферной системы по кислоте, если при добавлении к 50 мл водородофосфатного буфера 2 мл соляной кислоты с концентрацией 0,8 моль/л pH изменился от 7,3 до 7,0.

5. К 100 мл крови добавили 36 мл 0,05 М раствора хлористого водорода. рН крови изменилось с 7,36 до 7,00. Рассчитайте буферную ёмкость крови по кислоте.
6. При добавлении к 80 мл крови 3 мл 0,4 М раствора хлористого водорода значение рН изменилось от 7,4 до 7,0. Какова буферная ёмкость крови по кислоте.
7. К 20 мл крови добавили 1,5 мл 0,02 М раствора натрия гидроксида. При этом рН крови изменилось от 7,44 до 7,6. Рассчитайте буферную ёмкость крови по кислоте.
8. К 20 мл крови добавили 1,5 мл раствора хлористоводородной кислоты с концентрацией 0,02 моль/л. При этом рН изменился от 7,4 до 7,2. Рассчитайте буферную ёмкость крови по кислоте.
9. Вычислите буферную ёмкость крови по щелочи, если при добавлении к 1 л крови 4 мл 0,1 М раствора натрия гидроксида рН изменилось с 7,44 до 7,7.
10. Какова буферная ёмкость фосфатного буфера, если известно, что при добавлении 3 мл раствора HCl с молярной концентрацией 0,01 моль/л к 20 мл буферного раствора рН меняется с 7,4 до 7,1?
11. К 20 мл крови добавили 1,5 мл раствора соляной кислоты с молярной концентрацией 0,02 моль/л. При этом рН изменился от 7,4 до 7,2. Рассчитайте буферную ёмкость крови по кислоте.
12. При добавлении к 80 мл крови 3 мл 0,4 моль/л раствора хлористого водорода рН изменяется от 7,4 до 7,0. Какова буферная ёмкость крови по кислоте?

### Ситуационные задачи

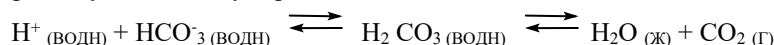
1. Ацидоз или алкалоз нарушает механизмы переноса кислорода гемоглобином крови. Гемоглобин участвует в нескольких равновесиях, общий результат которых можно приблизительно описать уравнением:



В какую сторону смещается это равновесие при ацидозе?

Поясните почему это приводит к кислородному голоданию.

2. Концентрация ионов  $\text{H}^+$  (водн) изменяется в результате изменения скорости удаления  $\text{CO}_2$  из легких. Этому процессу соответствует равновесие:



Поясните, почему повышение концентрации  $\text{CO}_2$  вызывает ацидоз?

3. У больного, доставленного в клинику, рН крови 7,49. Щелочные резервы повышены; давление  $\text{CO}_2$  снижено. Какой вид КОС наблюдается у больного?
  - а) метаболический некомпенсированный ацидоз
  - б) газовый некомпенсированный алкалоз
  - в) газовый компенсированный алкалоз
  - г) метаболический компенсированный алкалоз.
4. У больного, доставленного в клинику, рН крови 7,49. Щелочные резервы повышены; давление  $\text{CO}_2$  не изменено. Какой вид КОС наблюдается у больного?
  - а) метаболический компенсированный алкалоз
  - б) метаболический некомпенсированный алкалоз
  - в) газовый некомпенсированный алкалоз
5. Какой вид нарушения КОС развивается у больного при воспалении легких?
  - а) газовый ацидоз (распираторный) б) метаболический ацидоз
  - в) метаболический алкалоз г) газовый алкалоз (распираторный)
6. Какой вид нарушения КОС развивается у больного при обильной рвоте?
  - а) метаболический алкалоз
  - б) газовый ацидоз
  - в) некомпенсированный алкалоз г) метаболический ацидоз

7. У больного, доставленного в клинику, рН крови 7,18. Щелочные резервы снижены, давление  $\text{CO}_2$  повышено. Какой вид КОС наблюдается у больного?
- метаболический компенсированный алкалоз
  - метаболический некомпенсированный ацидоз
  - газовый некомпенсированный алкалоз
  - газовый некомпенсированный ацидоз
8. У больного, доставленного в клинику, рН крови 7,36. Щелочные резервы снижены, давление  $\text{CO}_2$  в норме. Какой вид КОС наблюдается у больного?
- метаболический компенсированный ацидоз
  - метаболический некомпенсированный ацидоз
  - нет изменений КОС
  - газовый компенсированный ацидоз
  - газовый некомпенсированный алкалоз
9. У больного, доставленного в клинику, рН крови 7,40. Щелочные резервы повышены, давление  $\text{CO}_2$  не изменено. Какой вид КОС наблюдается у больного?
- метаболический компенсированный алкалоз
  - газовый компенсированный алкалоз
  - метаболический некомпенсированный ацидоз
  - нет изменений КОС

#### Раздел 4: Физико-химия поверхностных явлений в функционировании живых систем (ПК21, ОПК 7)

#### ТЕСТЫ

##### Гетерогенное равновесие

- К каким электролитам применимо понятие константы растворимости ( $K_s$ ):  $! \text{CuSO}_4$   
 $! [\text{Co}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2$   $! + \text{CuS}$
- В каком из указанных случаев раствор труднорастворимого электролита насыщен:  $! \text{Пси} < K_s$   $! + \text{Пси}$   
 $= K_s$   $! \text{Пси} > K_s$
- Растворимость малорастворимого электролита в присутствии одноименного иона:  $! + \text{понижается}$   
 $! \text{повышается}$   $! \text{не изменяется}$
- Присутствие одноименного иона:  
 $! + \text{понижает растворимость трудно растворимого электролита}$   
 $! \text{не изменяет растворимость трудно растворимого иона}$   
 $! \text{повышает растворимость трудно растворимого электролита}$
- Какие физиологические процессы в живом организме можно отнести к гетерогенным процессам:  $! \text{фор-}$   
 $\text{мирование соединительной ткани}$   
 $! + \text{формирование костей}$   $! + \text{формирование зубов}$
- Какая из солей кальция входит в состав зубной эмали:  
 $! \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$   $! \text{Ca}_5 \text{OH}(\text{PO}_4)_3$   $! + \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_3\text{F}$
- Повышение концентрации ионов кальция в слюне:  
 $! \text{не изменяет прочность зубной эмали}$   
 $! + \text{повышает прочность зубной эмали}$   
 $! \text{понижает прочность зубной эмали}$

8. Какой из предложенных ионов способствуют разрушению зубов:  $!+OH^-$   $!F^-$   $!Ca^{2+}$
9. Какой из предложенных ионов способствуют разрушению зубов:  $!+H^+$   $!F^-$   $!Ca^{2+}$
10. Какой из ионов способствуют укреплению зубов:  $!+F^-$   $!H^+$   $!OH^-$
11. Какой из ионов способствуют укреплению зубов:  $!+Ca^{2+}$   $!H^+$   $!OH^-$
12. Для осаждения трудно растворимого соединения необходимы следующие условия:  $!K_s > \Psi_{ци}$   $!K_s = \Psi_{ци}$   $!+K_s < \Psi_{ци}$
13. При смешивании двух растворов осадок выпадает, если:  
 $!+константа растворимости меньше произведения концентрации ионов, образующих труднорастворимое соединение  $K_s < \Psi_{ци}$$   
 $!константа растворимости больше произведения концентрации ионов, образующих труднорастворимое соединение$   
 $!константа растворимости равна произведению концентрации ионов, образ-х труднорастворимых соединений$
14. При облучении происходит замещение ионов кальция в гидрофосфате кальция, входящего в состав костной ткани на изоморфные ионы стронция по реакции  $Ca_5(PO_4)_3OH + 5Sr^{2+} \leftrightarrow Sr_5(PO_4)_3OH + 5Ca^{2+}$  что:  
 $!+приводит к размягчению костной ткани и искривлению костей$   
 $!не изменяет прочность костной ткани$   
 $!приводит к хрупкости костной ткани$
15. Чтобы уменьшить токсичность некоторых ионов в пищеварительном тракте их переводят в:  
 $!+нерастворимые соединения$   
 $!растворимые соединения$   $!комплексные соединения$
16. Раствор, находящийся в равновесии с твердой фазой называют:  
 $!+насыщенным$   $!ненасыщенным$   $!пересыщенным$
17. Растворимость это  
 $!+равновесная массовая концентрация вещества в насыщенном растворе$   
 $!равновесная массовая концентрация вещества в разбавленном растворе$
18. Конкуренцию за общий катион выигрывает тот анион, который с этим катионом образует:  
 $!+менее растворимое соединение$   $!более растворимое соединение$
19. Конкуренцию за общий анион выигрывает тот катион, который с этим анионом образует:  
 $!+менее растворимое соединение$   
 $!более растворимое соединение$   $!растворимое соединение$
20. При гипокальцемии нервно-мышечная возбудимость:  $!+повышается$   $!понижается$   $!оста-$   
 ется постоянной
21. При гипокальцемии возникают:  $!+судороги$   $!+спазмы$   $!кома$   $!ацидоз$
22. При гиперкальцемии возникает:  $!+кома$   $!судороги$   $!спазмы$   $!алкалоз$
23. При гиперкальцемии нервно-мшечная возбудимость:  
 $!повышается$   $!+понижается$   $!не изменяется$
24. Организм снижает токсичность многих ионов металлов – токсикантов при избыточной их концентрации, переводя их в:  
 $!кислые соли$   $!+нерастворимые соли$   $!растворимые соли$
25. Отложение мочевой кислоты и её солей в суставах, фасциях и хрящах приводит к возник-новению:  
 $!мочекаменной болезни$   
 $!желчнокаменной болезни$   $!+подагры$   $!кальциноза$
26. Избыток алюминия выводится из организма в виде:  
 $!хлорида$   $!нитрата$   $!+фосфата$   $!ацетата$
27. Состояние гетерогенного химического равновесия устанавливается между:  $!+ осадком и$

насыщенным раствором над ним

!ненасыщенным раствором и осадком !пересыщенным р-ром и осадком

28. Окостенение (оссификация) - формирование костной ткани, неорганическую основу которой составляет:

!+Ca<sub>5</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>OH !CaHPO<sub>4</sub> !Ca<sub>4</sub>H(PO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>

29. При образовании костной ткани зуба наряду с гидроксидфосфатом кальция образуется и: !+Ca<sub>5</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>F

!CaHPO<sub>4</sub> !Ca<sub>5</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>OH !Ca<sub>4</sub>H(PO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>

30. Гетерогенное равновесие  $\text{Si}(\text{OH})_{2(\text{тв})} \leftrightarrow \text{Si}^{2+}_{(\text{ж})} + 2\text{OH}^{-}_{(\text{ж})}$  можно сместить в сторону растворения, связывая ионы  $\text{Si}^{2+}$ : !р-римые соли и щелочи

!+в растворимые комплексные соединения !растворимые основания

31. Гетерогенное равновесие  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_{2(\text{тв})} \leftrightarrow 3\text{Ca}^{2+} + 2\text{PO}_4^{3-}$  можно сместить в сторону образования осадка:

!+увеличив концентрацию ионов  $\text{PO}_4^{3-}$

!уменьшив конц-цию ионов  $\text{PO}_4^{3-}$  ! уменьшив концентрацию ионов  $\text{Ca}^{2+}$

32. Причиной образования камней в почках и мочевом пузыре является ситуация, при которой: !K<sub>s</sub> = Пс.и.

!+K<sub>s</sub> < Пс.и. !K<sub>s</sub> > Пс.и.

33. Явление замещения частиц одного компонента в узлах кристаллической решетки частицами другого компонента называется: !+изоморфизмом !оссификацией !остеотропностью

34. В основе замещения ионов кальция в гидроксидфосфате кальция костной ткани на ионы стронция, с образованием менее растворимого Sr<sub>5</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>OH лежит явление:

!оссификации !+изоморфизма !гиперурикемии

35. Для Al(OH)<sub>3</sub> константа растворимости имеет вид:

! Al<sup>+3</sup> + 3OH<sup>-</sup> ! [Al<sup>+3</sup>]·[OH<sup>-</sup>]<sup>3</sup> !+ [Al<sup>+3</sup>]·[OH<sup>-</sup>]<sup>3</sup>

### Поверхностные явления. Адсорбция

1. Адсорбция представляет собой процесс:

!+самопроизвольного перераспределения компонентов системы между поверхностным слоем и объемной фазой

!увеличения концентрации ПАВ во всей объемной фазе другого вещества

!удаление одного вещества с поверхности другого вещества

2. Адсорбция представляет собой процесс:

!+самопроизвольного увеличения конц. ПА в-ва на границе раздела фаз

!увеличения концентрации ПАВ во всей объемной фазе другого вещества

!удаление одного вещества с поверхности другого вещества

!удаление одного вещества из всей массы другого вещества

3. Адсорбентом называют вещество способное:

!+накапливать на своей поверхности другие вещества

!накапливаться на поверхности другого вещества

!диффундировать в объемную фазу другого вещества

4. Адсорбтивом называют вещество способное:

!накапливать на своей поверхности другие вещества

!+накапливаться на поверхности другого вещества

!диффундировать в объемную фазу другого вещества

5. Поверхностно активными (ПАВ) называют вещества:

!+уменьшающие поверхностное натяжение

!увеличивающие поверхностное натяжение

!не изменяющие поверхностное натяжение

6. Поверхностно-инактивными (ПИВ) называют вещества:

!уменьшающие поверхностное натяжение

!+увеличивающие поверхностное натяжение

!не изменяющие поверхностное натяжение

7. Поверхностно не активными (ПНАВ) называют вещества:

!уменьшающие поверхностное натяжение



!увеличивающие поверхностное натяжение  
!+не изменяющие поверхностное натяжение

8. Правилу Панета -Фаянса -Пескова подчиняется адсорбция: !+ионная избирательная !обменная ионная !молекулярная избирательная

9. Гидрофильными называют вещества:

!+содержащие ионогенные группы и способные взаимодействовать с водой (гидратироваться и набухать), т.е. имеющие хим. сродство к воде

!не содержащие ионогенных групп и не способные взаимодействовать с водой

!содержащие участки, способные и не способные взаимодействовать с водой

10. Поверхностным натяжением называют:

!+величину, измеряемую энергией Гиббса, приходящейся на единицу площади поверхностного слоя

!силу, необходимую для образования всей площади поверхности раздела

!силу, которую следует приложить для разрыва всей поверхности раздела

11. Гидрофобными называют вещества:

!содержащие ионогенные группы и способные взаимодействовать с водой (гидратироваться и набухать)

!+не содержащие ионогенных групп и, не способные взаимодействовать с водой

!содержащие участки, способные и не способные взаимодействовать с водой

12. Дифильными называют вещества:

!содержащие ионогенные группы и способные взаимодействовать с водой (гидратироваться и набухать)

!не содержащие ионогенных групп и, не способные взаимодействовать с водой

!+содержащие участки, способные и не способные взаимодействовать с водой

13. Адсорбционное равновесие это состояние, при котором:

!+скорость адсорбции равна скорости десорбции

!скорость адсорбции больше скорости десорбции

!скорость адсорбции больше скорости абсорбции

14. Адсорбция желчных кислот на жирах при пищеварении это пример:

! десорбции !+положи-

тельной адсорбции ! отрицательной адсорбции

15. Какова сущность явления десорбции:

!самопроизвольное накопление одного вещества в поверхностном слое другого вещества

!увеличение концентрации одного в-ва во всей объемной фазе другого

!+удаление одного вещества с поверхностного слоя другого

!растворение одного вещества в другом

16. Кесонная болезнь является следствием адсорбции на поверхности раздела:

!+т/ж

!ж/ж

!т/ж

17. Какие виды взаимодействия адсорбента с адсорбтивом лежат в основе хемосорбции:

!электростатиче-

ские !силы ван-дер-ваальса

!+химические !взаимодействие по правилу Панета - Фаянса - Пескова

18. Какие виды взаимодействия адсорбента с адсорбтивом лежат в основе обменной ионной адсорбции:

!силы ван-дер-ваальса

!+обменные реакции

!электростатические

!взаимодействие по правилу Панета - Фаянса

19. Для количественного определения адсорбции на границе раздела т/ж при больших концентрациях используется уравнение:

!+Ленгмюра !Фрейндлиха !Гиббса

20. Для количественного определения адсорбции на границе раздела т/ж при малых концентрациях используется уравнение:

! Ленгмюра !+Фрейндлиха !Гиббса

21. Какое из предложенных веществ является поверхностноактивным:

!+бутановая кислота !натрия хлорид !бария гидроксид !НЗРО4

22. Какой из ионов будет адсорбироваться на поверхности кристалла иодида серебра из раствора, содержащего ионы: !+Ag<sup>+</sup> !K<sup>+</sup> !Na<sup>+</sup> !Li<sup>+</sup>

23. Какое из предложенных в-ств способно повысить поверхностное натяжение воды: !+натрия хлорид !пропанол !пропановая кислота !бензол

24. Как изменяется энтропия в процессе капиллярной конденсации:

! не изменяется !+уменьшается !увеличивается

25. Для какого из видов сорбции процесс адсорбции необратим:

!ионообменная адсорбция !+хемосорбция !молекулярная адсорбция

26. Полярная эквивалентная адсорбция это адсорбция:

!+одноименно заряженных ионов в эквивалентном количестве

!ионов определённого заряда, адсорбирующихся на поверхности, вытесняя с неё эквивалентное количество ионов противоположного заряда

!катионов, адсорбирующихся на поверхности адсорбента

!анионов, адсорбирующихся на поверхности адсорбента

27. Какое из приведенных соединений обладает выраженной поверхностной активностью в водном растворе:

!+H<sub>3</sub>C-(CH<sub>2</sub>)<sub>12</sub>-COOH !NaCl !H<sub>2</sub>O !Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

## Коллоквиум №3 (ОПК 7, ПК 21)

### Контрольные вопросы и задания

#### ГЕТЕРОГЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ И РАВНОВЕСИЯ

1. Гомогенные и гетерогенные системы.
2. Условия образования и растворения осадков.
3. Гетерогенные равновесия в живых организмах (формирование неорганического вещества костной и зубной ткани).
4. Константа растворимости и растворимость.
5. Напишите уравнение реакции между: 1) CaCl<sub>2</sub> и Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> 2) BaCl<sub>2</sub> и Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> 3) NiCl<sub>2</sub> и NaOH 4) Ni(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> и NH<sub>4</sub>OH 5) CaCl<sub>2</sub> и Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 6) CoCl<sub>2</sub> и NaOH 7) FeCl<sub>3</sub> и NaOH 8) AlCl<sub>3</sub> и NaOH.  
Для каждого случая запишите: а) гетерогенное равновесие; б) выражение для константы растворимости для, выпадающего в осадок соединения; в) формулу для расчета K<sub>s</sub> осадка и растворимости (s).

#### Задачи

1. Растворимость (s) магнезия гидроксида при 18°C равна 1,7·10<sup>-4</sup> моль/л. Найти константу растворимости K<sub>s</sub> (Mg(OH)<sub>2</sub>).
2. Вычислить растворимость магнезия гидроксида, если K<sub>s</sub>(Mg(OH)<sub>2</sub>)= 3,4 ·10<sup>-11</sup>.
3. Во сколько раз растворимость (в S моль/л) железа (II) гидроксида больше растворимости железа (III) гидроксида, если K<sub>s</sub>Fe(OH)<sub>2</sub>=0,1·10<sup>-16</sup>, K<sub>s</sub>(Fe(OH)<sub>3</sub>)=3,8·10<sup>-32</sup>?
4. Растворимость (s) бария сульфата составляет 1,7·10<sup>-3</sup> грамм на 100 г воды. Вычислить K<sub>s</sub>(BaSO<sub>4</sub>).
5. Вычислить растворимость серебра иодида, если K<sub>s</sub>(AgI)=1,4·10<sup>-16</sup>.
6. Смешаны равные объемы 0,02 М растворов кальция хлорида и натрия сульфата. Образуется ли осадок кальция сульфата, если K<sub>s</sub>(CaSO<sub>4</sub>)= 1,3·10<sup>-10</sup>?

#### ПОВЕРХНОСТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ

##### Вопросы теории для самоподготовки

1. Поверхностные явления и их значение в биологии и медицине.
2. Поверхностная энергия и поверхностное натяжение.
3. Поверхностно-активные (ПАВ), -инактивные (ПИВ) и -неактивные (ПНВ) вещества.
4. Пути уменьшения свободной поверхностной энергии дисперсных систем.
5. Сорбционные явления: адсорбция, абсорбция, десорбция, хемосорбция, капиллярная конденсация.
6. Понятие об адсорбенте, адсорбтиве и адсорбционном равновесии.
7. Молекулярная и полимолекулярная адсорбция.

8. Адсорбция на границе раздела твердое тело–газ и твердое тело–жидкость (раствор).
9. Адсорбция сильных электролитов – избирательная и ионообменная.
10. Хроматография, её сущность и применение в медицине.

## Раздел 5: Физико-химия дисперсных систем в функционировании живых систем (ОПК 1, ПК 21).

### ТЕСТЫ

#### Физико-химические свойства дисперсных систем

1. Величина коллоидной частицы: !+ $10^{-7} - 10^{-9}$ м ! $10^{-5} - 10^{-7}$ м ! $10^{-8} - 10^{-9}$ м
2. К каким видам дисперсных систем относятся молоко, сметана, мороженое: ! аэрозоли ! полукolloиды ! коллоиды ! суспензии !+эмульсии
3. К каким системам относятся аэрозоли, пасты, эмульсии, детергенты: !к ВМС !+к грубодисперсным !к молекулярным !к коллоидным
4. Дисперсионной средой у аэрозолей является: !+газ !вода !твердая фаза !органический растворитель
4. Коллоидная система термодинамически неустойчива, поэтому она стремится к уменьшению поверхностной энергии за счет: !изменения рН !изменения заряда !+агрегации частиц !седиментации частиц !диспергирования частиц
5. Стабилизатором коллоидной системы является: !+электролит, взятый в избытке !неэлектролит, взятый в избытка !электролит, взятый в меньшем количестве
6. Величина электрокинетического потенциала коллоидной частицы связана с количеством противоионов в адсорбционном слое: !никак не связана !+прямо пропорционально !обратно пропорционально
7. Механизм возникновения заряда коллоидной частицы в лиофобном золе обусловлен: !+прямой избирательной адсорбцией ионов из раствора !адсорбцией противоионов из р-ра !диссоциацией частиц дисп-сной фазы !диссоциацией частиц дисперсн. среды !изменением рН дисперс. среды
8. Объединение коллоидных частиц в крупные агрегаты называют: !полимеризацией !+коагуляцией !денатурацией
9. Силы ,обуславливающие коагуляцию в коллоидных системах: !+межмолекулярные силы водородные связи !броуновское движение !изменение вязкости
10. С увеличением заряда коагулирующего иона пороговая концентрация электролита: !увеличивается !не изменяется !+уменьшается
11. Потеря коллоидной системой агрегативной и кинетической устойчивости приводит к: !+коагуляции !изменению рН !денатурации !седиментации !изменению строения гранулы
12. Что происходит с диффузным слоем мицеллы при коагуляции: !+ диффузный слой сжимается ! толщина диффузного слоя увеличивается ! происходит перезарядка диффузного слоя
13. Коагуляцию одного золя можно вызвать добавлением другого золя если: !+частицы зольей имеют одинаковый по абсолютному значению, но разный по знаку заряд !частицы зольей имеют одинаковый как по абсолютному значению, так и по знаку заряд

!частицы золя заряжены одноименно, причем размер частиц добавляемого золя больше

14. Эффект Фарадея - Тиндаля в коллоидных системах связан:

!+с дифракционным рассеиванием света !с поглощением света

!с изменением конц-ции !с изменением заряда частиц !с отражением света

15. Каков принцип разделения смесей коллоидных частиц с помощью электрофореза:

!различная подвижность в электрич. поле, зависящ. от величины заряда

!различная способность к диссоциации !различная молекулярная масса

16. Какой из электролитов имеет наибольшее коагулирующее действие на золь  $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$ , полученный при избытке  $\text{FeCl}_3$ :

!+ $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  !KCl ! $\text{K}_2\text{SO}_4$

17. Стабилизатор это:

!+электролит, взятый в избытке и содержащий ионы способные достраивать кристаллическую решётку ядра коллоидной частицы

!вещество, взятое в избытке !вещество, взятое в недостатке

18. Заряд коллоидной частицы определяется по: !заряду диффузного слоя

!+заряду потенциалопределяющих ионов !заряду противоионов

19. Пептизация это процесс перехода свежеполученного осадка в золь под действием:

!+как

электролитов, так и неэлектролитов !не электролитов !электролитов

20. Порог коагуляции это

!+минимальная концентрация электролита, вызывающая коагуляцию золя

!максимальная концентрация электролита, вызывающая коагуляцию золя

!максимальная конц-ция неэлектролита, вызывающая коагуляцию золя

21. Электрофорез- это перемещение под действием внешнего электрического поля:

!дисперсионной среды

относительно дисперсной фазы

!+частиц дисперсной фазы относительно неподвижной дисперсионной среды

22. Электроосмос - это перемещение под действием внешнего электрического поля :

!частиц дисперсионной среды относительно дисперсионной фазы

!+дисперсионной среды относительно неподвижной дисперсной фазы

23. Устойчивость дисперсных систем бывает :

!кинетическая !седиментационная !+все перечисленные !агрегативная

24. С увеличением заряда коагулирующего иона, коагулирующая способность его:

!уменьшается !+увели-

чивается !не изменяется

25. При коагуляции золью смесями электролитов в механизме их действия может проявляться:

!синергизм !антагонизм !аддитивность !+все перечисленное

26. Суспензии это микрогетерогенные системы с жидкой дисперсионной средой и дисперсионной фазой состоящей из:

!+твердых частиц

!жидкой дисперсной фазы

!газообразной дисперсной фазы

27. Эмульсии это микрогетерогенные системы, у которых дисперсная фаза и дисперсионная среда представляют собой: !твердое тело и жидкость

!+несмешивающиеся жидкости

!смешивающиеся жидкости

28. Какие ионы определяют заряд коллоидной частицы: !противоионы

!+потенциалопределяющие !противоионы и потенциалопред-ящие ионы

29. Коагуляция это:

!повышение вязкости коллоидного раствора

!понижение осмотического давления коллоидного раствора

!+потеря коллоидными системами агрегативной устойчивости и выпадение их в осадок

30. Дан гидрозоль серебра иодида  $\{m\text{AgJ} \cdot n\text{Ag}^+ \cdot (n-x)\text{NO}_3\}^{x+} x\text{NO}_3^-$ . Что

является в данной среде нерастворимым веществом:  $\text{AgI}$   $\text{Ag}^+$   $\text{NO}_3^-$

31. Дан гидрозоль гидроксида железа (III)

$\{m\text{Fe}(\text{OH})_3 \cdot n\text{FeO} \cdot (n-x)\text{Cl}^-\}^x \cdot x\text{Cl}^-$ . Какие ионы являются потенциалопределяющими:  $\text{FeO}^+$   $\text{Cl}^-$   
 $\text{Fe}^{3+}$

32. Дан гидрозоль бария сульфата  $\{m\text{BaSO}_4 \cdot n\text{Ba}^{2+} \cdot (2n-x)\text{Cl}^-\}^x \cdot x\text{Cl}^-$

Какие ионы потенциалопределяющие:  $\text{Ba}^{2+}$   $\text{Cl}^-$   $\text{SO}_4^{2-}$

33. Дан золь кальция оксалата  $\{m\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot n\text{C}_2\text{O}_4^{2-} \cdot (2n-x)\text{Na}^+\}^x \cdot x\text{Na}^+$

Какие частицы составляют диффузный слой:  $\text{Na}^+$   $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$   $\text{CaC}_2\text{O}_4$

34. Какая из этих формул соответствует строению мицеллы золя серебра иодида, полученного при избытке натрия иодида:

$\{m\text{AgI} \cdot n\text{I}^- \cdot (n-x)\text{Na}^+\}^x \cdot x\text{Na}^+$   $\{m\text{AgI} \cdot n\text{Ag}^+ \cdot (n-x)\text{NO}_3^-\}^x \cdot x\text{NO}_3^-$

35. Гидрозоли относятся к:  $\text{+ гидрофобным необратимым коллоидам}$

$\text{+ гидрофоб. обратимым коллоидам}$   $\text{+ гидрофил. обратимым коллоидам}$

36. Какая из этих формул соответствует строению мицеллы золя серебра иодида, полученного при избытке серебра нитрата:

$\{m\text{AgI} \cdot n\text{Ag}^+ \cdot (n-x)\text{NO}_3^-\}^x \cdot x\text{NO}_3^-$   $\{m\text{AgI} \cdot n\text{I}^- \cdot (n-x)\text{Na}^+\}^x \cdot x\text{Na}^+$

37. Гидрозоли относятся к:  $\text{+ истинными растворами}$

$\text{+ неструктурированным свободнодисперсным системам}$

$\text{+ структурированными связаннодисперсными системами}$

38. К физическим методам получения коллоидно-дисперсных систем относятся методы:

$\text{+ физического диспергирования}$   $\text{+ пептизации}$   $\text{+ конденсирования}$

39. К химическим методам получения коллоидно-дисперсных систем относятся методы:

$\text{+ пептизации}$

$\text{+ молекулярной конденсации}$   $\text{+ метод замены растворителя}$

40. Каким требованиям должны отвечать реакции, лежащие в основе получения коллоидных растворов конденсационным методом:

$\text{+ в результате реакции должно образовываться нерастворимое в данной дисперсионной среде вещество при избытке одного из реагентов}$

$\text{+ должна быть обратимой}$   $\text{+ должна быть необратимой}$

41. Коллоидные системы это:  $\text{+ макрогетерогенные системы}$

$\text{+ микрогетерогенные системы, состоящие из дисп. фазы и дисп. среды}$

$\text{+ гомогенные молекулярно- и ионнодисперсные системы}$

42. Энергетическая неустойчивость коллоидных систем обусловлена:

$\text{+ большой удельной поверхностью}$   $\text{+ малой удельной поверхностью}$

$\text{+ малым запасом поверхностной энергии}$

43. У гидрозолей дисперсионной средой является:  $\text{+ вода}$   $\text{+ спирт}$   $\text{+ газ}$

44. При структурировании золь переходит в:

$\text{+ гель}$   $\text{+ студень}$   $\text{+ истинный раствор}$

45. Золи обладают устойчивостью:

$\text{+ кинетической}$   $\text{+ агрегативной}$   $\text{+ кислотно-основной}$

46. Суть седиментационной устойчивости заключается в том, что:

$\text{+ частицы дисп. фазы равномерно распределены по всему объему дисп. среды}$

$\text{+ дисперсная фаза оседает на дно сосуда}$   $\text{+ дисперсная фаза флотируется}$

47. Суть агрегативной устойчивости заключается в том, что:

$\text{+ частицы дисперсионной фазы сохраняют свой размер и индивидуальность во времени}$

$\text{+ частицы дисп. фазы укрупняются}$   $\text{+ частицы дисп. фазы измельчаются}$

48. Седиментационная устойчивость золь обусловлена:

!+молекулярно-кинетическими свойствами золь  
!электрокинетическими свойствами !осмотическими свойствами

49. Агрегативная устойчивость золь обусловлена наличием:

!+заряда на поверхности коллоидной частицы  
!отсутствием водной оболочки вокруг коллоидной частицы  
!отсутствием адсорбционного молекулярного слоя на поверхности

50. Кинетической осмотической частицей золь является:

!+мицелла !молекула !ион

51. Осмотическое давление коллоидных растворов рассчитывается по формуле:

$\pi = C_{(m)}RT$  !+ $\pi$   
 $= C_dRT$  ! $\pi = iC_{(m)}RT$

52. При пропускании электрического тока через золь происходят следующие электрокинетические явления:

!+электрофорез  
!электролиз !+электроосмос !возникновение потенциала

53. Электрофорез это:

!+движение частиц дисп. фазы в электрическом поле к противоположно заряженному электроду относительно неподвижной дисп. среды  
!движение ионов в электрическом поле  
!движение дисперсионной среды относительно неподвижной мембраны

54. Электроосмос это:

!+движение дисперсионной среды в электрическом поле относительно неподвижной мембраны  
!движение ионов в электрическом поле  
!движение частиц дисперсионной фазы в электрическом поле к противоположно заряженному электроду относительно неподвижной дисп. среды

55. При перемещении коллоидного раствора через мембрану возникает:

!+эффект Квинке !электрофорез ! эффект Дорна !электроосмос

56. Одним из механизмов возникновения биопотенциалов в организме является:

!электрофорез !электроосмос !+эффект Квинке

57. По правилу полярной избирательной адсорбции на твердой поверхности адсорбируются:

!+только изо-морфные данной поверхности ионы  
!только катионы !только анионы

58. Ионы, адсорбированные на данной поверхности и придающие ей заряд называются:

!+потенциалоопределяющими !адсорбционными !противоионами

59. По правилам электролитной коагуляции её могут вызвать:

!катионы !анионы  
!+любые электролиты, добавленные в золь в достаточном количестве

60. Коагулирующим действием обладают любые:

!+противоионы !катионы !анионы

61. При добавлении в золь достаточного количества электролита идет:

!скрытая медленная коагуляция !скрытая быстрая коагуляция  
!+мгновенная, явная коагуляция

62. При явной электролитной коагуляции заряд гранулы становится равным нулю, т.к.:

!диффузионный слой противоионов расширяется  
!+противоионы из диффузионного слоя переходят в адсорбционный слой  
!диффузионный слой противоионов мицеллы сжимается

63. ПАВ и ВМС защищают коллоидные частицы от коагуляции, т.к. создают на поверхности мицеллы:

!+бимолекулярный адсорбционный слой, через который гидратированные коагулирующие ионы не могут диффундировать к грануле  
!гидратную оболочку !адсорбционный слой

## Контрольная работа №3 (ОПК 1, ПК 21)

### Билет №1

1. Дисперсные системы их классификация.
2. Идет химическая реакция образования гидрозоля:  
серебра хлорида по реакции между натрия хлоридом и избытком серебра нитрата
  - 1) составьте хим. формулу мицеллы, укажите её химический состав
  - 2) укажите, где в мицеллах возникают адсорбционный и электрокинетический потенциалы.
3. Коллоидная защита.

### Билет №2

1. Природа коллоидного состояния.
2. Идет химическая реакция образования гидрозоля:  
серебра иодида по реакции между серебра нитратом и избытком натрия иодида
  - 1) составьте хим. формулу мицеллы, укажите её химический состав
  - 2) укажите, где в мицеллах возникают адсорбционный и электрокинетический потенциалы.
3. Коагуляция золь электролитами и смесями электролитов.

### Билет №3

1. Конденсационные и дисперсные методы получения золь.
2. Идет химическая реакция образования гидрозоля:  
серебра хлорида по реакции между серебра нитратом и избытком натрия хлорида
  - 1) составьте хим. формулу мицеллы, укажите её химический состав

- 2) укажите, где в мицеллах возникают адсорбционный и электрокинетический потенциалы.
3. Коагуляция. Медленная и быстрая коагуляция.

#### Билет №4

1. Роль электролитов стабилизаторов.
2. Идет химическая реакция образования гидрозоля: серебра иодида по реакции между натрия иодидом и избытком серебра нитрата
  - 1) составьте хим. формулу мицеллы, укажите её химический состав
  - 2) укажите, где в мицеллах возникают адсорбционный и электрокинетический потенциалы.
3. Кинетическая и агрегативная устойчивость коллоидных систем. Факторы, определяющие устойчивость коллоидной системы.

#### Билет №5

1. Дисперсные системы их классификация.
2. Идет химическая реакция образования гидрозоля: бария сульфата по реакции между бария хлоридом и избытком натрия сульфата
  - 1) составьте хим. формулу мицеллы, укажите её химический состав
  - 2) укажите, где в мицеллах возникают адсорбционный и электрокинетический потенциалы.
3. Коллоидная защита.

#### Билет №6

1. Природа коллоидного состояния.
2. Идет химическая реакция образования гидрозоля: бария сульфата по реакции между натрия сульфатом и избытком бария хлорида
  - 1) составьте хим. формулу мицеллы, укажите её химический состав
  - 2) укажите, где в мицеллах возникают адсорбционный и электрокинетический потенциалы.
3. Порог коагуляции, его определение. Коагулирующая способность.

#### Билет №7

1. Конденсационные и дисперсные методы получения золей.
2. Идет химическая реакция образования гидрозоля: берлинской лазури по реакции между железа (III) хлоридом и избытком жёлтой кровяной соли
  - 1) составьте хим. формулу мицеллы, укажите её химический состав
  - 2) укажите, где в мицеллах возникают адсорбционный и электрокинетический потенциалы.
3. Коагуляция. Медленная и быстрая коагуляция.

#### Билет №8

1. Роль электролитов стабилизаторов.
2. Идет химическая реакция образования гидрозоля: берлинской лазури по реакции между жёлтой кровяной солью и избытком железа (III) хлорида
  - 1) составьте хим. формулу мицеллы, укажите её химический состав
  - 2) укажите, где в мицеллах возникают адсорбционный и электрокинетический потенциалы.
3. Кинетическая и агрегативная устойчивость коллоидных систем. Факторы, определяющие устойчивость коллоидной системы.

#### Билет №9

1. Дисперсные системы их классификация.
2. Идет химическая реакция образования гидрозоля: железосинеродистой меди (II) по реакции между сульфатом меди (II) и избытком жёлтой кровяной соли
  - 1) составьте хим. формулу мицеллы, укажите её химический состав
  - 2) укажите, где в мицеллах возникают адсорбционный и электрокинетический потенциалы.
3. Коллоидная защита.



**Билет №10**

1. Природа коллоидного состояния.
2. Идет химическая реакция образования гидрозоля: фосфата кальция по реакции между кальция хлоридом и избытком натрия фосфата
  - 1) составьте хим. формулу мицеллы, укажите её химический состав
  - 2) укажите, где в мицеллах возникают адсорбционный и электрокинетический потенциалы.
3. Коагуляция золь электролитами и смесями электролитов.

**МОДУЛЬ II. Биоорганическая химия.****Раздел 1. Поли- и гетерофункциональные соединения, участвующие в процессах жизнедеятельности (ОК-1, ОК-5, ОК-8, ОПК-1, ОПК-7, ОПК-8, ПК-21, ПК-22).****ТЕСТЫ****АМИНОСПИРТЫ. ОКСИКИСЛОТЫ.**

1. Назовите продукт реакции декарбоксилирования серина: ! этанол  
! этаналь ! уксусная кислота ! @ коламин ! холин
2. Биогенная роль коламина: ! источник энергии  
! регулятор рН желудочного сока ! витамин  
! @ структурный компонент клеточных мембран
3. Назовите продукт реакции декарбоксилирования серина:  
! альдегидокислота ! @ аминокислота ! альдегидоспирт ! аминокислота
4. Биогенная роль продукта реакции декарбоксилирования серина:  
! @ является структурным компонентом клеточных мембран  
! противосудорожное действие ! наркотическое действие
5. Какая связь образуется в результате реакции образования ацетилхолина: ! амидная ! @  
сложноэфирная  
! пептидная ! дисульфидная ! простая эфирная
6. Какие исходные вещества используются в реакции образования ацетилхолина: ! холин и ацетальдегид !  
@ холин и уксусная кислота  
! уксусная кислота и метанол ! холин и этанол ! коламин и холин
7. Биогенная роль ацетилхолина: ! @ нейромедиатор головного мозга  
! витамин ! антисептик ! регулятор жирового обмена
8. Назовите продукт реакции окисления холина (2 реакции):  
! нейтрин ! дитилин ! @ бетаин ! @ адреналин ! эфедрин
9. Биогенная роль холина: ! наркотический препарат ! нейромедиатор  
! @ регулирует жировой обмен ! сосудорасширяющее средство
10. Биогенная роль продукта реакции окисления холина (2 реакции):  
! анестезирующее действие ! отхаркивающее средство  
! @ бетаин - источник метильных групп для биосинтеза в организме  
! бактерицидное действие
11. Назовите продукт реакции взаимодействия янтарной кислоты с холиниодидом: ! @ дитилин ! бетаин !  
новокаин ! адреналин ! нейрин
12. Какие связи образуются в результате реакции взаимодействия янтарной кислоты с холиниодидом: ! амид-  
ные ! @ сложноэфирные

- ! ангидридная и эфирная ! амидная и ангидридная
13. Биогенная роль продукта реакции взаимодействия янтарной кислоты с холиниодидом : !  
оказывает противорвотное действие  
! является источником энергии ! наркотическое действие  
! @ оказывает действие расслабляющее мускулатуру
14. Назовите продукт реакции внутримолекулярной дегидратации холина: ! бетаин ! дитилин ! @ нейрин  
! адреналин ! новокаин
15. Отметьте механизм реакции внутримолекулярной дегидратации холина: ! этерификация ! дегидрирование  
! @ элиминирование  
! нуклеофильное замещение - окисление ! нуклеофильное замещение
16. Биогенная роль реакции внутримолекулярной дегидратации холина:  
! @нейрин-высокотоксичное в-ство образующееся при гниение белков  
! наркотическое действие ! обезвоживающее средство  
! противогрибковое средство
17. К какому классу органических соедин-ний относятся катехоламины:  
!аминофенолы ! аминокислоты ! @ ароматические аминспирты ! гетероциклические !  
аминспирты
18. Какова роль катехоламинов в организме: ! @ нейромедиаторы  
! кровезаменители ! регуляторы кислотности желудочного сока  
! индикаторы засорения организма шлаками
19. Биогенная роль адреналина: ! витамины ! токсическое вещество ! @ гормон мозгового вещества  
надпочечников ! гормон страха
1. Назовите анион молочной кислоты:  
! оксалат ! малат ! @ лактат ! пируват ! цитрат
20. Какие ощущения испытывает человек при накоплении молочной кислоты в мышечных тканях:  
! @ боль в мышцах при интенсивной физической нагрузке  
! тошнота при переедании ! ломота в суставах при простуде  
! повышение артериального давления при стрессе
21. Назовите анионы лимонной кислоты:  
! @ цитраты ! лактаты ! тартраты ! сукцинаты
22. Отметьте соединение, образующееся при дегидратации лимонной кислоты: !  $\alpha$ -кетоглутаровая кислота  
! этилендикарбоновая кислота  
! ацетондикарбоновая кислота ! @ цис-аконитовая кислота
23. Биологическое значение лимонной кислоты:  
! @ участие в процессах биосинтеза ! хороший растворитель  
! денатурирует белки ! блокирует дыхательный центр
24. Назовите продукт р-ции, специфичной для  $\alpha$ -оксимасляной кислоты:  
! ненасыщенная кислота ! лактон ! @ лактид ! лактам ! лактим
25. Какое соединение образуется при окислении яблочной кислоты:  
! ГОМК ! ГАМК ! ДНК ! @ ЩУК ! ПАБК
26. Назовите механизм реакции, специфичной для  $\alpha$ -оксимасляной кислоты: ! нуклеофильное замещение  
! элиминирование  
! электрофильное присоединение ! радикальное замещение  
! @нуклеофильное присоединение- отщепление
27. Какое соединение образуется при окислении  $\alpha$ -гидроксимасляной кислоты: ! масляная кислота !  
пропионовый альдегид  
! @  $\alpha$ -оксомасляная кислота ! бутеновая кислота.

28. Какие функциональные группы вступают в реакцию этерификации яблочной кислоты с этанолом: !  
 карбоксильная и спиртовая  
 ! спиртовая ! карбоксильная ! @ две карбоксильные  
 ! две карбоксильные и две спиртовые
29. Отметьте название стереоизомеров винной кислоты, образующих рацемат - виноградную массу: ! @  
 энантиомеры ! диастереомеры ! цис-трансизомеры ! оксо-окситаутомеры.
30. Какая соль выпадает в осадок в сосудах с вином большой выдержки:  
 ! лактат натрия ! тартрат калия ! сегнетова соль  
 ! @ гидротартрат калия ! цитрат кальция.
31. Сколько функциональных групп содержит винная кислота:  
 ! одну ! две ! три ! @ четыре ! пять.
32. Назовите продукт реакции, специфичной для  $\gamma$ -гидроксимасляной кислоты (ГОМК): ! лактам ! @  
 лактон ! лактим  
 ! лактид ! ненасыщенная кислота.
33. К какому классу относится соединение, полученное в реакции, специфичной для  $\gamma$ -гидроксимасляной кислоты (ГОМК):  
 ! ненасыщенное ! циклическое ! ароматическое  
 ! @ гетероциклическое ! алифатическое соединение.
34. Биологическое действие  $\gamma$ -гидроксимасляной кислоты (ГОМК):  
 ! @ наркотическое ! диуретическое  
 ! противоаллергическое ! канцерогенное.
35. Назовите продукт реакции, специфичной для  $\gamma$ -гидроксивалериановой кислоты:  
 ! лактид ! @ лактон ! лактим ! лактам ! ненасыщенная кислота.
36. Какая связь образуется в результате реакции, специфичной для  $\gamma$ -гидроксивалериановой кислоты:  
 ! ангидридная ! амидная  
 ! простая эфирная ! @ сложноэфирная ! пептидная
37. Назовите продукт реакции, специфичной для  $\beta$ -оксимасляной кислоты: ! акриловая кислота !  
 молочная кислота  
 ! пировиноградная кислота ! @ кротоновая кислота  
 ! никотиновая кислота
38. Отметьте механизм реакции, специфичной для  $\beta$ -оксимасляной кислоты: ! @ элиминирование ! нуклеофильное присоединение-отщепление  
 ! нуклеофильное присоединение ! электрофильное присоединение
39. Каково биологическое значение продукта окисления  $\beta$ -оксимасляной кислоты:  
 ! повышает подвижность суставов  
 ! обладает общеукрепляющим действием  
 ! @ накапливается в организме больных сахарным диабетом  
 ! регулирует кислотность желудочного сока  
 ! регулирует жировой обмен
40. Назовите продукт реакции, специфичной для  $\beta$ -оксипропионовой кислоты: ! пропановая кислота !  
 пропаналь ! пропанол-2  
 ! @ акриловая кислота ! метакриловая кислота
41. Отметьте механизм реакции, специфичной для  $\beta$ -оксипропионовой кислоты: ! радикальное замещение  
 ! электрофильное замещение  
 ! @ элиминирование ! нуклеофильное замещение  
 ! нуклеофильное присоединение.
42. Назовите продукт взаимодействия лимонной кислоты с хлоридом кальция: ! оксалат ! тартрат ! @  
 цитрат кальция ! пируват

43. К какому типу гетерофункциональных соединений относится лимонная кислота: ! кетонокислота  
! @ гидроксикислота  
! альдегидокислота ! ароматическая кислота ! оксокислота.
44. Биологическое значение лимонной кислоты:  
! @ участвует в процессах биосинтеза  
! нормализует кислотность желудочного сока  
! способствует увеличению массы тела  
! является строительным материалом гемоглобина
45. Назовите продукт реакции дегидратации L-яблочной кислоты:  
! янтарная кислота ! малеиновая кислота  
! @ фумаровая кислота ! ЩУК ! бутандикарбоновая кислота
46. По какому механизму идет реакция дегидратации L-яблочной кислоты: ! электрофильное присоединение  
! электрофильное замещение  
! нуклеофильное присоединение-отщепление ! @ элиминирование
47. Биологическая роль L-яблочной кислоты:  
! @ участвует в процессах биосинтеза ! блокирует дыхательный центр  
! регулирует процессы регенерации тканей ! является витамином
48. Назовите продукты реакции полного разложения лимонной кислоты: ! оксиды углерода и вода !  
муравьиная к-та и оксиды углерода  
! ацетон и вода ! ацетондикарбоновая кислота и вода  
! @ ацетон, оксиды углерода и вода.
49. Назовите конечный продукт реакции превращения фумаровой кислоты в цикле трикарбоновых кислот:  
! @ ЩУК  
!  $\alpha$ -кетоглутаровая кислота ! яблочная кислота  
! цис-аконитовая кислота ! пировиноградная кислота
50. Назовите продукт реакции окисления гликолевой кислоты:  
! пировиноградная к-та ! уксусная кислота ! ацетальдегид  
! этандиол-1,2 ! @ глиоксиловая кислота
51. Назовите продукт реакции гидратации цис-аконитовой кислоты:  
! ЩУК ! @ изолимонная кислота  
!  $\alpha$ -кетоглутаровая кислота ! лимонная кислота
52. Назовите продукт реакции окисления изолимонной кислоты:  
! @  $\alpha$ -кетоглутаровая кислота ! щавелево-уксусная кислота  
! цис-аконитовая кислота ! ацетоуксусная кислота
53. Какие соединения образуются при полном разложении лимонной кислоты: ! оксиды углерода и вода  
! ацетон и вода  
!  $\beta$ -кетоглутаровая кислота ! @ ацетон, диоксиды углерода и вода
54. Изолимонная кислота в организме принимает участие в процессах:  
! образования костной ткани ! формирования гемоглобина  
! @ окисления глюкозы ! передачи наследственной информации
55. Какие свойства характерны для лимонной кислоты - свойства :  
! @  $\alpha$ -оксикислот !  $\beta$ -оксикислот !  $\gamma$ -оксикислот  
!  $\alpha$ -оксокислот !  $\beta$ -оксокислот
56. Назовите анион лимонной кислоты:  
! тартрат ! малат ! оксалат ! @ цитрат ! сукцинат
57. Какие свойства проявляет продукт реакции дегидратации лимонной кислоты : ! кислоты и альдегида !  
сложного эфира ! ангидрида

! кислоты и спирта ! @ кислоты и ненасыщенных соединений

58. Назовите продукт реакции окисления  $\beta$ -гидроксимасляной кислоты:

! масляная кислота ! @ щавелево-уксусная кислота

! ацетоуксусная кислота ! аминоксусная кислота.

## ОКСОКИСЛОТЫ

1. Назовите продукт реакции восстановления ЦУК:

! фумаровая кислота ! янтарная кислота ! винная кислота

! @ яблочная кислота ! малеиновая кислота.

2. Какая новая функциональная группа образовалась при реакции восстановления ЦУК: ! кетонная ! альдегидная ! амидная ! @ спиртовая

3. Отметьте биогенную роль продукта реакции восстановления ЦУК:

! передает наследственные признаки ! является источником энергии

! @ участвует в процессе биосинтеза, в цикле Кребса

! выводит токсические вещества из организма

4. Отметьте тип химического взаимодействия ЦУК с ацетилкоэнзимом А: ! этерификация

! димеризация

! @ альдольная конденсация ! поликонденсация

5. Назовите конечный продукт взаимодействия ЦУК с ацетилкоэнзимом А: ! кротоновая кислота

!  $\alpha$  - кетоглутаровая кислота

! @ лимонная кислота ! винная кислота ! пировиноградная кислота

6. Биогенная роль ЦУК: ! участие в построении клеточных мембран

! нормализует кислотность желудочно-кишечного тракта

! @ участие в процессах биосинтеза  $\alpha$  - аминокислот

! выводит токсические вещества

7. Какие соединения относятся к ацетоновым телам: производные:

! ЦУК ! ПАБК ! ГОМК ! ГАМК ! @  $\beta$  - оксималяная кислота

8. Симптомом какого заболевания является накопление кетоновых тел:

! ангина ! мочекаменная болезнь ! грипп

! @ диабет ! психические заболевания.

9. Какое соединение преобразуется в  $\beta$  - кетоглутаровую к-ту в цикле трикарбонных к-т: ! глутаровая

к-та ! винная к-та ! @ лимонная к-та ! фумаровая кислота.

1. К какому классу органических соединений относится продукт реакции взаимодействия ацетоуксусной кислоты с этанолом:

! соль ! ангидрид ! простой эфир ! @ сложный эфир ! амид

11. Биологическая роль ацетоуксусной кислоты:

! тонизирует кожные покровы

! @ накапливается в организме больных сахарным диабетом

! нормализует кислотность желудочного сока

! регулирует кислотно - щелочное равновесие

! стимулирует деятельность выделительной системы

12. Назовите тип реакции взаимодействия  $\alpha$ - кетоглутаровой кислоты с этанолом: ! дегидратация

! дегидрирование

! @ этерификация ! декарбоксилирование ! гидратация

13. Биогенная роль  $\alpha$  - кетоглутаровой кислоты:

! регулирует кроветворение ! предшественник в биосинтезе жиров ! улучшает всасываемость кишечника ! очищает печень.

! @ участие в процессах биосинтеза  $\alpha$  - аминокислот

14. Назовите продукт реакции восстановления ацетоуксусной кислоты:  
! бутанол ! @ β - оксимасляная к-та ! ацетон  
! масляный альдегид ! масляный ангидрид
15. Биогенная роль реакции восстановления ацетоуксусной кислоты:  
! подкисляет ферменты ! расщепляет жиры  
! @ образует ацетоновые тела у больных сахарным диабетом  
! нормализует энергетический баланс в организме
16. Назовите продукт реакции взаимодействия пировиноградной кислоты с этанолом: ! этилформиат  
! этилацетат  
! этилтарtrat ! @ этилпируват ! этилмалат
17. Как называется продукт реакции взаимодействия пировиноградной кислоты с этиламином: ! амин  
! имин !@ амид  
! ангидрид ! сложный эфир.
18. Какая связь образуется в результате реакции взаимодействия пировиноградной кислоты с этанолом: !  
амидная ! ангидридная  
! простая эфирная ! сложноэфирная ! дисульфидная
19. Биологическая роль пировиноградной кислоты:  
! образуется в витамин ! регулирует жировой обмен  
! участвует в передаче наследственных признаков  
! @ является промежуточным веществом важнейшего метаболического процесса - гликолиза
20. Какая из таутомерных форм вступает в реакцию взаимодействия пировиноградной кислоты с этиламином:  
! @ кетонная ! енольная ! кетонная и енольная
21. Назовите продукт реакции декарбоксилирования ацетоуксусной кислоты: ! этаналь ! этанол ! пропаналь ! пропанол !@ пропанон
22. Какой вид таутомерии характерен для пировиноградной кислоты:  
! аминок-иминная ! оксо-окси ! @ кето-енольная ! лактим - лактамная !  
никакая
23. Какое соединение образуется при восстановлении ацетоуксусной кислоты: !альдегидокислота  
! @ оксикислота  
! фенолоксикислота ! аминокислота ! ангидрид кислоты.
24. Биогенная роль пировиноградной кислоты: ! является витамином  
! @ участвует в процессах метаболизма ! является антибиотиком  
! обладает успокаивающим, снотворным действием  
! способствует наращиванию мышечной массы
25. Назовите продукт реакции, протекающей с пировиноградной кислотой при нагревании с разбавленной серной кислотой:  
! @ уксусная кислота ! пропанон ! ацетальдегид  
! пропаноль ! пропановая кислота.
26. В какой продукт преобразуется пировиноградная кислота в организме в условиях недостатка кислорода:  
! уксусную кислоту ! лимонную кислоту  
! молочную кислоту ! яблочную кислоту ! ацетон.
27. Какая из таутомерных форм вступает в реакцию этерификации пировиноградной кислоты с фосфорной кислотой:  
! кетонная ! @ енольная ! кетонная и енольная ! никакая.
28. Как называется соединение, полученное в реакции этерификации пировиноградной кислоты с фосфорной кислотой:  
! фосфомалат ! фосфолактат  
!@ фосфоенолпируват ! ацетилфосфат ! фосфоформиат.
29. Биологическая роль продукта реакции этерификации пировиноградной кислоты с фосфорной кислотой:

! @ образуется в процессе гликолиза  
! участвует в биосинтезе липидов  
! регулирует кислотно - щелочной баланс  
! стимулирует выделительные процессы.

30. Назовите анион, образующийся при диссоциации пировиноградной кислоты: ! малат ! @ пируват !  
лактат ! оксалат ! тартрат

31. Какие свойства проявляет енольная форма пировиноградной кислоты: ! спиртов и кетонов ! альдегидов  
и аминов ! алкенов и кетонов ! @ спиртов, алкенов и кислот ! только свойства кислот

32. В какое соединение преобразуется пировиноградная кислота в условиях недостатка кислорода в кислоту:  
! муравьиную ! уксусную  
! @ молочную ! янтарную ! гликолевую

33. Назовите продукт реакции взаимодействия пировиноградной кислоты со щелочью:  
! амид ! ангидрид ! @ соль ! эфир ! лактон

34. Как называется продукт взаимодействия пировиноградной кислоты со щелочью: ! лактат ! сукцинат  
! тартрат ! малат ! @ пируват

35. Какая из таутомерных форм пировиноградной кислоты реагирует с бромом: ! оксо- ! окси- ! @  
енольная ! аминная ! лактамная

36. Какой класс соединений образуется при восстановлении  $\beta$  - кетоглутаровой к-ты: ! ангидрид  
! альдегид ! кетон  
! @ оксикислота ! аминокислота.

37. Отметьте вид таутомерии характерный для  $\alpha$ -кетоглутаровой кислоты: ! лактим-лактимная !  
окси-оксо ! @ кето-енольная

38. Какое соединение образуется при восстановлении  $\alpha$ -кетоглутаровой кислоты: ! амин ! альдегид ! имин  
! @ оксикислота ! кетонокислота

39. Отметьте вид таутомерии характерный для щавелево-уксусной кислоты: ! окси-оксо ! @ кето-  
енольная ! лактам-лактимная

40. Какое соединение образуется при гидрировании ЩУК:  
! ацетоуксусная кислота ! янтарная кислота ! винная кислота  
! @ яблочная кислота ! глутаровая кислота.

#### Гетерофункциональные производные бензола как лекарственные средства

1. Назовите продукт реакции взаимодействия бензойной кислоты с глицином: ! аминоксусная кислота  
! @ гиппуровая кислота  
! фталевая кислота ! аминоксусная кислота ! фенол

2. Назовите тип реакции взаимодействия парааминофенола с этанолом: ! дегидратация ! @  
этерификация  
! дегидрирование ! окисление - восстановление

3. Какая связь образуется в результате реакции взаимодействия парааминофенола с этанолом:  
! ангидридная ! амидная ! сложноэфирная ! @ простая эфирная

4. Продукт р-ции взаимодействия парааминофенола с этанолом является исходным соединением для полу-  
чения: ! спазмолитических средств  
! @ жаропонижающих и обезболивающих средств  
! бактерицидных препаратов ! гипотензивных препаратов

5. Назовите продукт реакции взаимодействия парахлорфенола с аммиаком: ! фенол ! двухатомный фенол  
! @ аминфенол ! аминбензол

6. Назовите механизм реакции взаимодействия парахлорфенола с аммиаком: ! электрофильное замещение !  
 @ нуклеофильное замещение  
 ! нуклеофильное присоединение ! радикальное замещение
7. Медико - биологическое значение реакции взаимодействия парахлорфенола с аммиаком: ! применяется в лабораторной диагностике  
 ! применяется для синтеза лекарственных препаратов;  
 ! @ ядовит ! является витамином
8. Назовите продукт реакции взаимодействия парааминофенола с уксусной кислотой: ! фенетидин  
 ! @ парацетамол  
 ! парааминобензойная к- та ! фенацетин
9. Какая связь образовалась в результате реакции взаимодействия парааминофенола с уксусной кислотой:  
 ! ангидридная  
 ! @ амидная ! дисульфидная ! эфирная ! пептидная
10. Медико - биологическое значение реакции взаимодействия парааминофенола с уксусной кислотой: !  
 сосудорасширяющее средство  
 ! бактерицидное средство ! отхаркивающее действие  
 ! @ жаропонижающее и анальгизирующее действие
11. Назовите продукт реакции взаимодействия салициловой кислоты с карбонатом натрия: !  
 бензоат ! сульфанилат  
 ! @ салицилат натрия ! никотинат
12. К какому классу соединений относится продукт взаимодействия салициловой кислоты с карбонатом натрия:  
 ! амид ! ангидрид ! эфир ! @ соль ! оксид
13. Биогенное действие реакции взаимодействия салициловой кислоты с карбонатом натрия: ! наркотическое  
 ! антиревматическое  
 ! противорвотное ! @ жаропонижающее, противогрибковое  
 ! противоаллергическое
14. Какая связь образуется в результате реакции взаимодействия парааминобензойной кислоты с этанолом: !  
 простая эфирная ! амидная  
 ! ангидридная ! @ сложноэфирная ! пептидная
15. Назовите продукт реакции взаимодействия парааминобензойной кислоты с этанолом: ! аспирин  
 ! фенацетин  
 ! @ анестез ! новокаин ! парацетамол
16. Биологическое действие продукта реакции взаимодействия парааминобензойной кислоты с этанолом:  
 ! @ анестезирующее  
 ! спазмолитическое ! отхаркивающее ! жаропонижающее
17. Назовите продукт реакции взаимодействия парааминобензойной кислоты с диэтиламиноэтанолом: ! анестезин  
 ! фенацетин  
 ! парацетамол ! @ новокаин ! аспирин
18. Биогенное действие реакции продукта взаимодействия парааминобензойной кислоты с диэтиламиноэтанолом: ! @ обезболивающее  
 ! сосудорасширяющее ! жаропонижающее ! спазмолитическое
19. Назовите продукт реакции взаимодействия салициловой кислоты с уксусной к-той: !  
 метилсалицилат ! @ ацетилсалицилат  
 ! фенилсалицилат ! салицилат натрия.
20. Какая связь образуется в результате реакции взаимодействия салициловой кислоты с уксусной кислотой:  
 ! амидная ! ангидридная  
 ! пептидная ! @ сложноэфирная ! дисульфидная.



21. Биогенное действие продукта взаимодействия салициловой кислоты с уксусной кислотой: ! @ жаропонижающее ! анальгетическое  
! противотуберкулезное ! отхаркивающее.
22. Какие функциональные группы содержат ПАБК:  
! карбоксильную, кетонную, спиртовую  
! спиртовую, аминогруппу и альдегидную  
! карбонильную, спиртовую и аминогруппу  
! альдегидную, аминогруппу и спиртовую группы  
! @ карбоксильную, спиртовую и аминогруппы
23. К какому классу органических соединений относится парааминосалициловая кислота (ПАБК):  
! ароматическое соединение ! гетероциклическое соединение  
! алифатическое гетерофункциональное соединение  
! @ ароматическое гетерофункциональное соединение
24. Биогенная роль парааминосалициловой кислоты (ПАБК):  
! высокотоксичное вещество ! жаропонижающее  
! @ наркотическое ! противотуберкулезное ! противосудорожное.
25. Назовите продукт реакции взаимодействия этилового эфира *n*-аминофенола с уксусной кислотой: ! @  
фенацетин ! аспирин  
! фенетидин ! парацетамол ! парааминобензойная кислота
26. Какие связи содержит продукт реакции взаимодействия этилового эфира *p*-аминофенола с уксусной кислотой:  
! простая и сложная эфирные связи  
! @ простая эфирная и амидная связи  
! простая эфирная и ангидридная связи  
! сложноэфирная и амидная связи
27. Какое действие на организм оказывает продукт реакции взаимодействия этилового эфира *p*-аминофенола с уксусной кислотой:  
! отхаркивающее ! @ жаропонижающее и анальгизирующее  
! сосудорасширяющее и гипотензивное ! бактерицидное.
28. Назовите продукт реакции взаимодействия салициловой кислоты с фенолом: ! метилсалицилат  
! бензилсалицилат  
! салицилат ! @ фенилсалицилат
29. К какому классу соединений относится продукт реакции взаимодействия салициловой кислоты с фенолом:  
! амид ! ангидрид  
! пептид ! @ сложный эфир ! соль
30. Биогенная роль продукта реакции взаимодействия салициловой кислоты с фенолом: ! наркотическое действие  
! противотуберкулезное средство ! противосудорожное средство  
! @ дезинфицирующее средство при кишечных заболеваниях
31. К какому классу соединений относится продукт реакции салициловой кислоты с метиловым спиртом:  
! соль ! @ сложный эфир  
! амид ! ангидрид ! дисульфид
32. К какому классу соединений относится салициловая кислота:  
! фенол ! ароматический фенолоспирт  
! @ ароматическая фенолокислота ! гетероциклическая кислота
33. Биогенное действие продукта реакции салициловой кислоты с метиловым спиртом: ! @ анальгетическое, противовоспалительное  
! жаропонижающее ! сосудорасширяющее ! противоглистное  
! противоревматическое.
34. Какие кислоты участвуют в синтезе фолиевой кислоты:

- ! парааминобензойная кислота и глицин
- ! п - оксибензойная кислота и аланин
- ! @ парааминобензойная кислота и глутаминовая кислота
- ! салициловая и глутаминовая кислоты.

35. Биогенная роль фолиевой кислоты:

- ! подавляет рост микроорганизмов
- ! участвует в метаболизме нуклеиновых кислот и белка
- ! участвует в процессах очистки организма от шлаков
- ! поддерживает необходимую кислотность желудочного сока.
- ! @ поддерживает жизнедеятельность микроорганизмов

36. Какая из кислот (или ее производные) препятствуют синтезу фолиевой кислоты в организме: ! салициловая ! лимонная  
! пировиноградная ! @ сульфаниловая ! молочная

37. Назовите продукт реакции взаимодействия сульфаниловой кислоты с аммиаком: ! аспирин ! фенацетин  
! новокаин ! @ стрептоцид

38. Какая связь образуется в результате реакции взаимодействия сульфаниловой кислоты с аммиаком: !  
эфирная ! пептидная  
! ангидридная ! @ амидная ! дисульфидная

39. Как изменяются свойства лекарственных препаратов, синтезированных из сульфаниловой кислоты, с потерей сульфамидной группы:

- ! усиливается антибактериальная активность
- ! @ происходит потеря антибактериальной активности
- ! антибактериальная активность не изменяется

40. Назовите продукт реакции взаимодействия анилина с серной кислотой: ! парааминобензойная кислота  
! салициловая кислота  
! @ сульфаниловая кислота ! молочная кислота

## Практические задания

### Аминоспирты. Оксикислоты.

1. Напишите уравнение реакции декарбоксилирования серина.
2. Напишите уравнение реакции образования ацетилхолина.
3. Напишите уравнение реакции окисления холина ( 2 реакции).
4. Напишите уравнение реакции внутримолекулярной дегидратации холина.
6. Напишите проекционные формулы энантиомеров и укажите принадлежность к стереохимическим рядам для следующих соединений:  
а) молочная кислота; б) яблочная кислота; в) винная кислота; г) глицериновый альдегид;
7. Напишите уравнения диссоциации для следующих оксикислот:  
а) молочной кислоты; б) яблочной кислоты; в) винной кислоты;
3. Напишите уравнения реакции происходящие  
а) при подщелачивании молочной, яблочной, винной и лимонной кислот;  
б) при образовании нерастворимой калиевой соли винной кислоты;  
в) реакцию взаимодействия лимонной, молочной и яблочной кислот с хлоридом кальция;
8. Напишите реакции образования этиловых эфиров для следующих соединений: а) молочная кислота; в) яблочная кислота;
9. Напишите уравнения реакций окисления для следующих кислот:  
а) гликолевой; б) молочной; в) β-гидроксимасляной; г) яблочной;  
д) изолимонной;
10. Напишите уравнения дегидратации – яблочной и лимонной кислот.
11. Приведите ряд специфических реакций для следующих гидрокси- и аминокислот: α- а) гликолевой; б) оксимасляной; ; β- а) оксипропионовой; б) оксимасляной; а) γ-гидроксимасляной; б) гидроксивалеиановой;
12. Напишите уравнение реакции образования реактива Фелинга.

### ОКСОКИСЛОТЫ

1. Напишите ионизацию пировиноградной, ацетоуксусной и щавелевоуксусной кислот.
2. Напишите уравнения реакций, происходящие при подщелачивании: пировиноградной, ацетоуксусной и щавелевоуксусной кислот.

3. Изобразите таутомерные превращения для следующих кетонокислот: пировиноградной, ацетоуксусной, щавелевоуксусной и  $\alpha$ -кетоглутаровой.
4. Напишите реакции взаимодействия пировиноградной и ацетоуксусной кислот с бромом и фосфорной кислотой.
4. Напишите уравнения реакции взаимодействия пировиноградной, ацетоуксусной и щавелевоуксусной кислот с хлоридом кальция;
5. Напишите реакции образования этиловых эфиров для пировиноградной, ацетоуксусной и щавелевоуксусной кислот.
6. Напишите уравнения реакций восстановления для следующих кислот: пировиноградной, ацетоуксусной и щавелевоуксусной кислот.
7. Напишите уравнение взаимодействия с этиламино пировиноградной, ацетоуксусной и щавелевоуксусной кислот.

### Гетерофункциональные производные бензола как лекарственные средства

1. Взаимодействия п-хлорфенола с аммиаком.
2. Взаимодействия п-аминофенола с этанолом и с уксусной кислотой.
3. Взаимодействия этилового эфира п-аминофенола с уксусной кислотой.
4. Взаимодействия салициловой кислоты с: а) карбонатом натрия; б) метанолом; в) фенолом; г) уксусной кислотой.
5. Напишите формулу п-аминосалициловой кислоты (ПАСК).
6. Приведите уравнения реакций образования анестезина и новокаина.
7. Напишите уравнения реакций: а) взаимодействия анилина с серной кислотой; б) взаимодействия сульфаниловой кислоты с аммиаком; в) образование сульфаниламидов (в общем виде).
8. Изобразите строение фолиевой кислоты.
9. Приведите формулы ПАБК и сульфаниловой кислоты и покажите действие сульфаниламидных препаратов.

## Раздел 2. Биополимеры и их структурные компоненты (ОК-1, ОК-5, ОК-8, ОПК-1, ОПК-7, ОПК-8, ПК-21, ПК-22).

### ТЕСТЫ

#### $\alpha$ -аминокислоты. Белки и пептиды.

1. Отметьте другое название аланина:  
!  $\beta$  - аминопропионовая кислота      !  $\alpha$  - аминопропанол      !  $\gamma$  - лактон  
! @  $\alpha$  - аминопропионовая кислота      !  $\beta$  - оксопропионовая кислота
2. Биогенная роль  $\alpha$ -аминокислот, входит в состав:      ! углеводов  
! белков и жиров      ! жиров      ! жиров и углеводов      ! @ белков
1. К какой группе кислот относится фенилаланин : ! гетероциклическая  
! @ нейтральная ароматическая      ! алифатическая      ! ненасыщенная
4. К какой группе аминокислот относится тирозин: ! гетероциклическим      ! незаменимым      ! алифатическим  
! @ ароматическим      ! кислотным
5. Какими свойствами обладает  $\beta$ -аминомасляная кислота :  
! кислотные      ! основные      ! @ амфотерные      ! никакие
6. Назовите соединение, полученное в результате реакции превращения глицина в биполярный ион:  
! ангидрид      ! амид      ! лактон      ! @ амфотерный ион      ! лактид
7. Какие свойства проявляет глицин при взаимодействии с кислотами:  
! кислотные      ! @ основные      ! амфотерные      ! никакие
8. Назовите соединение, полученное в реакции превращения  $\alpha$ - аминопропионовой кислоты в биполярный ион:  
! @ внутренняя соль      ! амид      ! ангидрид      ! эфир      ! амин
9. Какие свойства проявляет соединение, полученное в результате превращения  $\alpha$ -аминопропионовой кислоты в биполярный ион:

!кислотные !основные ! @амфотерные !никакие

10. Какое соединение образуется при взаимодействии  $\alpha$ -аминопропионовой кислоты с азотистой кислотой:  
!пировиноградная кислота !пропиловый спирт ! @молочная кислота !пропионовый альдегид

11. Биогенная роль  $\gamma$ -аминомасляной кислоты (ГАМК):  
! @принимает участие в обменных процессах головного мозга  
! регулирует солевой обмен ! является витамином группы В  
! выводит из организма токсины

12. К какому классу относится соединение, полученное в результате реакции взаимодействия  $\alpha$ -аминопропионовой кислоты с гидроксидом натрия: !лактид ! @соль !ангидрид !никакое !эфир

13. Какие свойства проявляет аминокислота в реакции взаимодействия  $\alpha$ -аминопропионовой кислоты с гидроксидом натрия: !амфотерные !ангидридные !основные ! @кислотные !эфирные

14. Отметьте тривиальное название  $\beta$ -аминопропионовой кислоты: !глицин !гликокол ! @ $\beta$ -аланин !лизин !лейцин

15. Какие свойства проявляет  $\beta$ -аминопропионовая кислота в реакции взаимодействия с соляной кислотой:  
!амфотерные !кислоты  
! @основания !спирта !ангидрида

16. Назовите соединение полученное в реакции взаимодействия  $\beta$ -аминопропионовой кислоты с соляной кислотой:  
!алкоголят !эфир !амид ! @соль !амфион

17. К какой группе аминокислот относится аланин: !циклическая !ароматическая !кислая !основная  
! @алифатическая

18. Какая связь образуется в результате реакции взаимодействия аланина с этанолом : ! @сложноэфирная  
! дисульфидная  
! амидная ! пептидная ! ангидридная

19. К какой группе аминокислот относится глутаминовая кислота:  
!@кислая !основная !циклическая !ароматическая !гетероциклическая

20. Биогенная роль глутаминовой кислоты - применяется для лечения:  
! @заболеваний центральной нервной системы ! пеллагры  
! лучевой болезни ! глазных болезней ! никакая

21. Назовите продукт реакции взаимодействия аспарагиновой кислоты с 1 молекул аммиака:  
!амин !ангидрид !соль !эфир ! @аспарагин

22. К какой группе аминокислот относятся аспарагиновая кислота:  
!нейтральная ! @кислая !ароматическая !монокарбоновая

23. Биогенная роль аспарагиновой кислоты:  
! витамин ! регулирует сердечную деятельность  
! является шлаком для организма ! наркотическое соединение  
! @связывает аммиак и переносит его к почкам

24. Назовите продукт реакции взаимодействия глутаминовой кислоты с избытком спирта:  
!лактан !амид !ангидрид ! @диэфир !лактон

25. Какие свойства проявляет валлин в реакциях солеобразования: !никакие !спирта и альдегида  
!основания и эфира  
! @кислоты и основания !альдегида и амина

26. К какой группе аминокислот относится лизин: ! @основная  
!гетероциклическая !дикарбоновая !гидроксилсодержащая !кислая

27. Какое ядовитое соединение образуется при декарбоксилировании лизина: ! диамид ! амид ! амин ! @пентаметилендиамин
28. Отметьте другое название аминокислоты:  
!лизин !валин ! @глицин !аланин !аспарагин
29. Назовите соединение, полученное в реакции взаимодействия аспарагиновой кислоты с азотистой кислотой:  
! малеиновая кислота  
! янтарная кислота ! @яблочная кислота ! фумаровая кислота
30. Какое соединение образуется при декарбоксилировании аспарагиновой кислоты: ! пропановая кислота  
! @β- аланин  
! пропиламин ! пропаналь ! пропанон
31. Какое соединение образуется при декарбоксилировании глутаминовой кислоты: ! @ГАМК ! ПАСК !ЩУК !ПАБК !ГОМК
32. Биогенная роль γ-аминомасляной кислоты : ! смягчает кожу  
! регулирует кислотность желудочного сока  
! @участвует в обменных процессах головного мозга  
! применяется при лечении малокровия  
! оказывает наркотическое действие
33. Какое соединение образуется при декарбоксилировании аминокислоты:  
!анилин !диамин !аммиак ! @метиламин !диметиламин
34. К какой группе кислот относится глицин:  
! @алифатическая ! гетероциклическая ! основная  
! ароматическая ! серусодержащая
35. Назовите продукт специфической реакции на α - аминокислоты:  
! @дикетопиперазин ! лактим ! лактам ! амин ! амид
36. Какое соединение образуется в результате специфической реакции для α-аминопропионовой кислоты:  
!лактон !лактид !реакция не идет ! @дикетопиперазин !эфир
37. Назовите продукт реакции декарбоксилирования триптофана:  
!метиламин !аммиак !гистамин ! @триптамин !диамин
38. Назовите соединение, полученное в реакции декарбоксилирования серина: ! аммиак ! метиламин ! холин ! фениламин ! @коламин
39. Биогенная роль коламина: ! витамин ! никакой роли не имеет ! регулятор pH желудочного сока  
! источник энергии ! @структурный компонент клеточных мембран
40. Назовите соединение, полученное в реакции декарбоксилирования гистидина: ! пропиламин ! диамин ! серотонин ! @гистамин ! триптамин
41. Биогенная роль гистамина:  
! стимулирует кроветворение ! является высокоэнергетическим в-вом  
! регулирует кислотность желудочного сока ! никакая  
! @обладает высокой токсичностью, сильно расширяет кровеносные сосуды
42. Назовите продукт диссоциации лейцина: ! катион ! анион  
! ангидрид ! аминоспирт ! @внутренняя соль
43. Отметьте тривиальное название α - аминопропионовой кислоты.  
! глицин ! гликокол ! @аланин ! серин ! цистеин
44. Назовите продукт реакции специфичной для β - аминопропионовой кислоты: ! лактид ! кротоновая кислота ! лактон  
! @акриловая кислота ! ЩУК

45. Биогенная роль  $\alpha$ -аминопропионовой кислоты :  
 ! регулятор углеводного обмена ! токсическое соединение  
 ! структурный компонент клеточных мембран  
 ! @структурный компонент белков
46. Назовите продукт реакции специфичной для  $\gamma$ -аминоасляной кислоты: ! лактид ! лактон !  
 @лактам ! дикетопиперазин
47. Какая связь образуется в результате реакции специфичной для  
 $\gamma$ -аминоасляной кислоты:  
 ! ангидридная ! эфирная ! дисульфидная ! ионная ! @амидная
48. Какая связь образуется в результате реакции окисления цистеина:  
 ! амидная ! ангидридная ! эфирная ! пептидная ! @дисульфидная
49. Назовите продукт реакции специфичной для  $\beta$ -аминоасляной кислоты: ! акролеин  
 ! акриловая кислота  
 ! бутандиовая кислота ! бутановая кислота ! @кротоновая кислота
50. Какие свойства проявляет  $\beta$ -аминопропионовая кислота :  
 ! кислотные ! основные ! @амфотерные ! ангидридные
51. Назовите продукт реакции гидролиза  $\gamma$ -бутиролактама:  
 ! ПАБК ! ПАСК ! ГОМК ! @ГАМК ! ЦУК
52. Какими свойствами обладает треонин: ! спиртов ! оснований  
 ! @аминокислот и спиртов ! всеми перечисленными ранее ! кислот
53. Какое соединение образуется при декарбоксилировании треонина:  
 ! гетерофункциональная кислота ! иминоспирт ! амин ! @аминоспирт
54. Какой из стереоизомеров фенилаланина обладает биогенным действием: ! D- ! @L- ! цис-  
 ! транс- ! никакой
55. Назовите продукт диссоциации лейцина:  
 ! катион ! анион ! ангидрид ! аминокислота ! @внутренняя соль
56. Какая функциональная группа лейцина реагирует в кислой среде:  
 ! карбоксильная группа ! @аминогруппа ! только протон  
 ! все функциональные группы молекулы ! реакция не пойдет
57. Какой из стереомеров цистеина участвует в биосинтезе белков:  
 ! D ! @L ! мезо-изомеры ! никакой
58. Какое соединение образуется при восстановлении цистина:  
 ! нитрин ! серин ! бетаин ! @цистеин ! лизин
59. Какие биологически активные вещества содержат наибольшее количество дисульфидных связей:  
 ! аминокислоты ! @белки ! углеводы ! липиды
60. Какая связь образуется в результате реакции окисления аминокислоты цистеина: ! пептидная !  
 амидная ! эфирная  
 ! @дисульфидная ! иминная
61. Цистеина используется для лечения: ! заболеваний печени  
 ! центральной нервной системы ! @глазных болезней  
 ! имеет вкус мясного бульона и используется в пищу
62. К какому типу аминокислот относится валин:  
 ! ароматическая гидроксисодержащая ! @незаменимая  
 ! гетероциклическая ! основная ! заменимая
63. Что образуется при декарбоксилировании аланина:

! этилендиамин ! триамин ! метиламин ! фениламин ! @этиламин

64. В какое соединение преобразовалась аспарагиновая кислота в реакции трансаминирования аспарагиновой и пировиноградной кислот:

! ПАБК ! ПАСК ! ГАМК ! ГОМК ! @ЩУК

65. В какое соединение преобразуется пировиноградная кислота в реакции трансаминирования аспарагиновой и пировиноградной кислот: ! аминоксусная кислота ! молочная кислота

! винная кислота ! @аланин ! глицин

66. Биологическое значение реакции трансаминирования. Синтез в организме: ! углеводов ! нуклеиновых кислот ! белков

! @новой аминокислоты и новой кетокислоты

67. Назовите тип химической связи, образующийся при взаимодействии  $\beta$  - аланина и гистидина: ! простая эфирная ! сложноэфирная

! дисульфидная ! ангидридная ! @амидная (пептидная)

68. Биологическая роль продукта реакции взаимодействия  $\alpha$  - аланина и гистидина, является структурным компонентом: ! @белков ! жиров

! углеводов ! ускоряет процесс распада углеводов

69. Трипептида Глу-Цис-Гли : ! защищает от денатурации

! @окисляясь, защищает белок от окислителя

! восстанавливаясь, защищает белок от восстановителя

! гидролизуясь, защищает белок от гидролиза

70. Биологическая роль глицина: ! входит в состав фосфолипидов

! @составляет треть аминокислотного состава соединительной ткани

! является стимулятором кроветворения

71. Какая связь образуется в результате реакции образования дипептида Цис-Вал: ! простая эфирная ! сложноэфирная

! @пептидная ! ионная ! водородная

72. Какое соединение образуется при окислении цистеина:

! альдегид ! кетон ! амид ! @цистин

73. Определите тип химической связи, формирующий  $\alpha$  и  $\beta$  структуры белков (в общем виде):

! дисульфидная ! пептидная ! @водородная ! ионная

74. Назовите качественную реакцию на белки содержащие ароматические или гетероциклические фрагменты: ! биуретовая

! @ксантопротеиновая ! цистеиновая ! нингидриновая

75. Какую структуру белка стабилизирует взаимодействие пространственно сближенных в молекуле белка радикалов цистеина: ! первичную

! @третичную ! вторичную  $\alpha$  - спираль ! вторичную  $\beta$  - конфигурацию

76. Назовите вид химического взаимодействия пространственно сближенных атомных групп радикалов цистеина:

! @окисление ! восстановление ! ван-дер-ваальсово взаимодействие

! ионное взаимодействие ! донорно-акцепторное

77. Какой вид взаимодействия стабилизирует структуру пространственно сближенных в молекуле белка радикалов лизина и аспарагиновой кислоты: ! окисление ! восстановление ! @ионное взаимодействие

! донорно - акцепторное ! ван - дер - ваальсово взаимодействие

78. Какую структуру белка стабилизирует взаимодействие пространственно сближенных в молекуле белка радикалов лизина и аспарагиновой кислоты: ! первичную ! вторичную  $\alpha$  - спираль ! @третичную

! четвертичную ! вторичную  $\beta$  - конфигурацию

79. Какие связи стабилизируют четвертичную структуру белка:

! ионные                      ! водородные                      ! гидрофобные  
! дисульфидные                      ! @ все перечисленные

80. Назовите качественную реакцию на пептидную связь в белках:

! нингидриновая                      ! ксантопротеиновая  
! @ биуретовая                      ! цистиновая                      ! никакая

### Углеводы. Моносахариды.

1. Отметьте атом в молекуле галактозы, указывающий их принадлежность к д-стереохимическому ряду:

! первый      ! второй      ! третий      ! четвертый      ! @ пятый

2. Какой из стереомеров галактозы представляет биологическую ценность:                      ! @ D                      ! L                      ! α -

! β -                      ! никакой

3. Биологическая роль галактозы:

! структурный компонент мальтозы      ! структурный компонент сахарозы

! @ структурный компонент лактозы      ! ценности не представляет

! структурный компонент целлобиозы

4. Отметьте аномерный атом углерода в молекуле глюкозы:

! @ первый      ! второй                      ! третий                      ! четвертый                      ! пятый

5. Назовите аномеры D-глюкозы:                      ! D и L-гликофураноза

! L - D и β-D - глюкопираноза                      ! α-D и β-L - рибофураноза

! α-D и β-D - галактопираноза                      ! @ α -D и β-D - глюкопираноза

1. Биологическое действие глюкозы:

! слабительное средство при атонии кишечника

! @ для внутривенного вливания при кровопотерях

! витаминоподобное вещество                      ! обезболивающее средство

7. Отметьте аномерный атом углерода для фруктозы:                      ! первый

! @ второй                      ! четвертый                      ! пятый                      ! третий

8. Какое соединение образуется при взаимодействии β-D-фруктозы с метанолом в присутствии газообразного хлороводорода:

! α-D-фруктофуранозид                      ! β-L-фруктофуранозид

! @ о-метил-β-D-фруктофуранозид      ! N-метил-β-D-фруктофуранозид

9. Назовите качественную реакцию на фруктозу - реакция :

! Троммера                      ! Толленса                      ! @ Селиванова                      ! Фелинга

10. Какая связь образуется в результате реакции взаимодействия β-D-галактозы с этиламином :                      ! N-гликозидная                      ! N-гликозидная

! O-гликозидная                      ! о-галактозидная                      ! @ N-галактозидная

11. Что образуется при восстановлении галактозы:

! глюкоит                      ! сорбит                      ! @ дульцит                      ! ксилит

12. Галактоза является структурным компонентом дисахарида:

! сахарозы                      ! @ лактозы                      ! мальтозы                      ! целлобиозы

13. Какая связь образуется в результате реакции взаимодействия α-D-глюкопиранозы с избытком уксусного ангидрида:      ! простая эфирная      ! @ сложноэфирная                      ! n-гликозидная                      ! o-гликозидная

14. Назовите продукт реакции взаимодействия α - D-глюкопиранозы с избытком уксусного ангидрида:

! O-метил-α-D-глюкопиранозид      ! N-ацетил-α-D-глюкопиранозид

! моно-ацетил-α-D-глюкопираноза      ! @ пентаацетил-α-D-глюкопираноза

15. Назовите продукт р-ции взаимодействия 2-дезоксид-β-рибофуранозы с этанолом:                      ! O-этил-β-D-рибофуранозид



! О-этил-β-D-2,3,4,6-тетраэтилрибофуранозид

! @ о-этил-β-D-2-дезоксирибофуранозид ! п-этил-β-D-рибофуранозид

16. Какая связь образуется в результате реакции взаимодействия 2-дезоксид-β-рибофуранозы с этанолом: ! @простая эфирная

! сложноэфирная ! п-гликозидная ! ангидридная ! @О-гликозидная

17. Биологическая роль 2-дезоксид-β-рибофуранозы – входит в состав:

! жиров ! белков ! РНК ! @ ДНК

18. Назовите продукт реакции восстановления д-глюкозы:

! @ сорбит ! дульцит ! маннит ! ксилит

19. Какое соединение образуется при окислении шестого атома углерода в молекуле глюкозы: ! глюконовая кислота ! сахарная кислота

! @ глюкуроновая кислота ! глюкаровая кислота

20. Медицинское применение продукта реакции восстановления D-глюкозы: ! обезболивающие средства ! жаропонижающие

! @ заменители сахара при диабете ! в кондитерском деле

21. Назовите продукт реакции окисления D-галактозы разбавленной азотной кислотой: ! глюконовая кислота ! глюкуроновая кислота

! @ галактаровая (слизевая кислота) ! галактоновая кислота

22. Какое соединение образуется при окислении шестого атома в молекуле галактозы: ! глюкуроновая кислота ! галактаровая кислота (слизевая кислота) ! галактоновая кислота ! @ галактуроновая кислота

23. Назовите продукт реакции окисления д-глюкозы разбавленной азотной кислотой: ! глюконовая кислота ! глюкуроновая кислота

! @ глюкаровая кислота ! не окисляется

24. Отметьте атом, указывающий принадлежность фруктозы к D-стереохимическому ряду:

! первый ! второй ! третий ! четвертый ! @ пятый

25. Что образуется при восстановлении фруктозы: ! сорбит и ксилит

! @ маннит и сорбит ! ксилит ! глюцит и маннит

26. Фруктоза входит в состав:

! мальтозы ! @ сахарозы ! гликогена ! лактозы

27. Какая связь образуется при взаимодействии д-лактозы с метанолом в присутствии сухого HCl: ! @ простая эфирная ! сложноэфирная

! О-гликозидная ! N-гликозидная

28. D-галактоза является структурным компонентом:

! крахмала ! мальтозы ! целлобиозы ! @ лактозы ! целлюлозы

29. Назовите продукт реакции Троммера для D-глюкозы: ! глюцит

! @ глюконовая кислота ! глюкаровая кислота ! глюкуроновая кислота

30. Биологическое действие глюкозы: ! @ участие в метаболических процессах ! является витаминоподобным веществом

! является структурным компонентом нуклеиновых кислот

! стимулирует процессы пищеварения

31. Какое соединение образуется при взаимодействии глюкозы с АТФ:

! 6-фосфат -L-глюкозы ! 1-фосфат-D-глюкозы

! 3-фосфат-д-глюкозы ! @ 6-фосфат-д-глюкозы

32. Какой атом углерода окисляется в реакции Троммера для D-глюкозы: ! @ первый ! второй ! третий ! шестой ! первый и шестой

33. Назовите качественную реакцию для обнаружения D-фруктозы:

! р-ция Троммера ! р-ция Толленса  
! @ р-ция Селиванова ! р-ция Фелинга

34. Назовите соединение, образующееся в качественной реакции для обнаружения D-фруктозы: !

фуран ! фурфурол  
! 3-гидроксиэтил фурфурол ! @ 5-гидроксиметилфурфурол

35. Биологическая роль продукта реакции взаимодействия D-глюкозы с АТФ: ! является витаминоподобным веществом

! адсорбирует газы в кишечнике  
! является строительным материалом нуклеиновых кислот  
! @ участвует в процессах метаболизма углеводов

### Ди- и полисахариды

1. Какие моносахариды являются структурными компонентами мальтозы: ! @ 2 молекулы α-D -глюкопиранозы ! глюкоза и фруктоза

! 2 молекулы β-D-глюкопиранозы ! глюкоза и галактоза

2. Назовите связь между остатками моносахаридов в мальтозе:

! @ 1,4- α-0-гликозидная ! 1,2-α-0-гликозидная  
! 1,4- β-0-гликозидная ! 1-3- β-0-гликозидная

1. Какими свойствами обладает мальтоза:

! @ восстанавливающими ! невосстанавливающими  
! не обладает ни теми, ни другими свойствами  
! восстанавливающими и невосстанавливающими, в зависимости от условий

4. Назовите продукты гидролиза мальтозы:

! @ 2молекулы α-D-глюкопиранозы ! 2молекулы β-D-глюкопиранозы  
! α-D -глюкоза и β-D-галактоза ! α-D -глюкоза и β-D-фруктоза

5. Назовите связь между остатками моносахаридов в молекуле мальтозы: ! 1,4 β-D -гликозидная ! @ 1,4 α-D -0-гликозидная

! 1,2 α-D -0-гликозидная ! 1,3 β-D -0-гликозидная

6. Назовите продукт реакции окисления мальтозы аммиаком серебра:

! 2 молекулы глюконовой кислоты ! @ мальтобионовая кислота  
! 2 молекулы-глюконовой кислоты ! глюконовая и галактоновая к-лота

7. Назовите мальтозу: ! молочный сахар ! свекловичный сахар

! @ солодовый сахар ! полисахарид

8. Какое соединение, гидролизуясь, образует в организме мальтозу:

! целлюлоза ! @ крахмал ! сахароза ! лактоза

9. Отметьте черты различия между мальтозой и лактозой:

! суммарная формула ! продукты гидролиза  
! восстанавливающая способность ! способность гидролизиться  
! @ тип химической связи между остатками моноз

10. Отметьте черты сходства между мальтозой и лактозой:

! продукты гидролиза  
! идентичность соответствующих им олигосахаридов  
! характер химической связи между остатками моноз  
! конформационное строение ! @ восстанавливающая способность

11. Биологическая значимость соответствующих лактозе олигосахаридов: ! ценный питательный продукт

! бактерицидные свойства  
! целебные свойства ! @ все перечисленные свойства

12. Остатки какого моносахарида образуют биополимер - крахмал:  
! @  $\alpha$ -глюкоза !  $\beta$ -глюкоза ! глюкозамин ! фруктоза ! манноза
13. Отметьте химическую связь между остатками моноз в крахмале:  
! @ 1,4-D-O-гликозидная ! 1,6-D-O-гликозидная  
! 1,4 и 1,6-гликозидная связи
14. Какой дисахарид является биозным фрагментом крахмала:  
! лактоза ! сахароза ! целлобиоза ! @ мальтоза
15. Остатки какого моносахарида образуют целлюлозу:  
!  $\alpha$ -D-глюкопираноза ! @  $\beta$ -D-глюкопираноза  
!  $\beta$ -D-галактопираноза ! фруктофураноза
16. Отметьте тип химической связи между остатками моноз в целлюлозе: ! 1,4- $\alpha$ -O-гликозидная !  
@ 1,4- $\beta$ -O-гликозидная  
! 1,2-O-гликозидная, 1,4 и 1,6-O-гликозидная
17. Какой сахарид является биозным фрагментом целлюлозы:  
! сахар ! мальтоза ! @ целлобиоза ! лактоза
18. Назовите химическую связь между остатками моноз в молекуле сахарозы: ! 1,4  $\alpha$ -O-гликозидная  
! 1,2  $\alpha$ -O-гликозидная  
! 1,2  $\beta$ -O-гликозидная связь ! @ 1,- $\alpha$ -2- $\beta$ -O-гликозидная связь
19. Назовите продукты реакции гидролиза сахарозы:  
!  $\alpha$ -галактоза и  $\beta$ -D-фруктоза ! 2 молекулы  $\beta$ -D-глюкопиранозы  
! 2 молекулы  $\alpha$ -D-галактопиранозы ! 2 молекулы  $\beta$ -D-фруктофуранозы  
! @  $\alpha$ -D-глюкоза и  $\beta$ -D-фруктоза
20. Медико-биологическое значение сахарозы:  
! @ источник моносахаридов для организма  
! концентрированный раствор обладает антисептическим действием  
! лекарственные покрытия в фармацевтике
21. Отметьте черты различия мальтозы и целлобиозы:  
! суммарная формула ! восстанавливающая способность  
! способность гидролизироваться ! продукты гидролиза  
! @ тип химической связи между остатками моноз
22. Отметьте черты сходства мальтозы и целлобиозы:  
! @ способность гидролизироваться в организме человека  
! являются биозными фрагментами полисахаридов  
! биологическая роль в организме человека ! продукты гидролиза
23. Какая форма целлобиозы вступает в реакцию реакцию Троммера:  
! @ оксо- (открытая) ! гидроксо- ! полуацетальная  
! циклическая ! реакция не идет
24. Назовите продукт реакции Троммера для целлобиозы: ! целлюлоид  
! глюконионовая кислота ! лактобионовая кислота  
! @ целлобионовая кислота ! мальтобионовая кислота
25. Какие соединения образуются при гидролизе целлобиозы:  
! 2 молекулы- $\alpha$ -D-глюкопиранозы  
! @ 2 молекулы - $\beta$ -D-глюкопиранозы  
! 2 молекулы - $\alpha$ -D -галактопиранозы  
!  $\alpha$ -D -глюкопираноза и  $\beta$ -D-галактопираноза
26. Назовите химическую связь между остатками моноз в молекуле лактозы: ! 1,4-N-гликозидная !  
@ 1,4 $\beta$  -гликозидная  
! 1,2,0-гликозидная ! 1,3-N-гликозидная

27. Назовите продукты гидролиза лактозы:

- ! 2 молекулы  $\alpha$ -D-галактозы      ! 2 молекулы  $\beta$ -D-глюкопиранозы
- !  $\alpha$ -D-глюкопираноза и  $\alpha$ -D-галактонираноза
- ! @  $\alpha$ -D-глюкопираноза и  $\beta$ -D-галактонираноза
- !  $\alpha$ -D-глюкопираноза и  $\beta$ -D-фруктофураноза

28. Медико-биологическое значение лактозы - является структурным компонентом: ! целлюлозы ! крахмала

- ! олигосахаридов гликогена
- ! @ олигосахаридов грудного молока      ! хитина

29. Какая связь разрывается в процессе гидролиза лактозы:

- ! сложноэфирная      ! 1,4-N-гликозидная      ! @ 1,4-0-гликозидная
- ! 1,2-0-гликозидная      ! 1,3-N-гликозидная

30. Назовите продукты реакции окисления лактозы:

- ! целлоиноновая кислота      ! мальтобионовая кислота
- ! @ лактобионовая кислота      ! гликобионовая кислота

31. Биологическая ценность олигосахаридов грудного молока, содержащих фрагменты лактозы:

- ! @ формирование кишечной флоры новорожденных
- ! активность против столбняка и холеры
- ! @ подавление роста кишечных бактерий

32. Биологическая значимость целлобиозы:

- ! целебные свойства      ! бактерицидные свойства
- ! @ биологическая значимость для организма равна нулю

33. Отметьте черты сходства сахарозы и мальтозы:

- ! способность к образованию таутомеров
- ! отношение к окислителям      ! @ суммарная формула
- ! химической связи между остатками моноз посредством идентичных гидроксильных групп

34. Биологическая значимость сахарозы:

- ! целебные свойства      ! энергетический продукт
- ! @ ценный питательный продукт      ! бактерицидные свойства

35. Какая связь разрывается при гидролизе целлюлозы:

- ! 1,4- $\alpha$ -0-гликозидная      ! @ 1,4- $\beta$ -0-гликозидная
- ! 1,2-0-гликозидная      ! 1,6-0-гликозидная

36. Отметьте черты различия сахарозы и мальтозы:

- ! способность гидролизироваться
- ! простая эфирная связь между остатками моноз
- ! качественная реакция на спиртовые группы
- ! @ качественная реакция на альдегидную группу

37. Из каких моносахаридных звеньев построен гликоген:

- ! @  $\alpha$ -D-глюкопиранозы      !  $\beta$ -D-глюкопираноза
- !  $\beta$ -D-рибофуранозы      !  $\alpha$ -D-галактопиранозы      !  $\alpha$ -D-фруктофуранозы

38. Отметьте связи между остатками моноз в цепи гликогена:

- ! 1,2  $\alpha$ -о-гликозидная      ! 1,4  $\alpha$ -о-гликозидная      и 1,6  $\alpha$ -огликозидная
- ! 1,4-0 гликозидные связи      ! 1,4  $\beta$ -N-гликозидные связи

39. Биологическая роль гликогена:      ! животный крахмал

- ! запасное вещество - источник моносахаридов в организме
- ! пищевой продукт      ! растительный крахмал

40. Назовите конечные продукт гидролиза целлюлозы:

- !  $\alpha$ -D-глюкоза      !  $\beta$ -D-глюкоза      !  $\alpha$ -D-фруктоза      !  $\alpha$ -D-галактоза

**Биологически важные гетероциклические соединения**

1. Назовите продукт реакции гидрирования пиррола:  
! пролин           ! порфин           @ пирролидин           ! пиперидин
2. Какие свойства характерны для пиррола: @ слабые кислотные  
! сильные кислотные   ! основные   ! амфотерные   ! никакие
3. Биологическое значение пиррола: ! не имеет никакого значения  
! образует мочевые камни   ! образуется при гидролизе мочевины  
@ является строительным компонентом порфинового ядра гемоглобина
4. Назовите тип кислотности в молекуле пиррола:  
! -SH           ! -OH           @ -NH           ! -CH
5. Какая реакция доказывает слабость кислотных свойств пиррола:  
! соляная кислота вытесняет его из его же соли  
@ вода вытесняет его из его же соли (гидролиз)  
! кислотный центр имеет высокое значение электроотрицательность  
! пиррольный атом азота содержит 2 электрона на p - орбитали
6. Медико - биологическое значение пиррола:  
! применяется в качестве лекарственного препарата  
! используется для обнаружения сахарного диабета  
@ образуется в виде оранжевого билирубина при распаде гемсодержащих белков у больного желтухой и окрашивает кожу в желтый цвет  
! в процессе биосинтеза преобразуется в пиридин
7. Назовите продукт реакции гидрирования пиридина:  
! порфин           ! пурин           ! пиррол           @ пиперидин
8. Какие свойства проявляет пиридиновое ядро:  
! ароматические и амфотерные   @ ароматические и слабые основные  
! слабые кислотные   ! никакие
9. Какие свойства проявляет пиридиновый атом азота при взаимодействии с к-тами:   ! кислотные   @  
слабые основные  
! сильные основные                   ! амфотерные
10. Структурной основой какого витамина является пиридиновое ядро:  
! С           ! Е           @ РР           ! А
11. Какие свойства сообщает молекуле имидазола пиррольный азот:  
@ слабые кислотные   ! сильные кислотные   ! слабые основные  
! основные           ! амфотерные
12. Какие свойства сообщает молекуле имидазола пиридиновый азот:  
! слабые кислотные           ! сильные кислотные  
@ слабые основные           ! основные           ! амфотерные
13. Биологическая роль имидазола:   ! никакой роли не играет  
! является лекарственным препаратом   ! входит в состав липидов  
@ его производные участвуют в механизме действия гидролитических ферментов
14. Какие свойства сообщает молекуле пиримидина "пиридиновый азот":  
@ слабые основные   ! сильные кислотные   ! амфотерные   ! никакие
15. Какой из витаминов содержит пиримидиновое кольцо:  
! А   ! Е   @ В<sub>1</sub>   ! С
16. Какие химические свойства проявляет пурин:  
! кислотные и ароматичность           ! основную и ароматичность  
@ амфотерные и ароматичность           ! основные

17. Какие гетероциклы образуют молекулу пурина:  
 !имидазол и порфин ! пиридин и пиррол  
 @ имидазол и пиримидин ! пиримидин и пиррол
18. Биологическая роль пурина: @ входит в состав нуклеиновых кислот  
 ! является лекарственным препаратом ! разрушает белки
19. Назовите продукт реакции взаимодействия пиридина с соляной кислотой : ! пиррохлорид !  
 хлорид пиперидина  
 ! пиридинийхлорид ! солянокислый пролин @ хлорид пиридиния
20. К каким соединениям относится продукт реакции гидрирования пиридина: ! алифатическим !  
 ароматическим  
 ! циклическим @ гетероциклическим
21. Какие свойства проявляет пиридин в реакции взаимодействия пиридина с соляной к-той: ! слабые  
 кислотные ! сильные кислотные  
 @ слабые основные ! сильные основные ! аморфные
22. Как изменяются основные свойства пиридина по сравнению со свойствами алифатических аминов: !  
 сильнее @ слабее  
 ! идентичны ! не поддаются сравнению
23. Назовите продукт реакции взаимодействия гуанина с азотистой кислотой: !аденин !тимин ! гипоксантин  
 @ ксантин !мочевая кислота
24. Назовите вид таутомерии характерный для гуанина: ! оксо-окси  
 ! аминок-иминная @ лактим-лактаминная ! кето-енольная
25. Назовите вид таутомерии характерный для мочевой кислоты:  
 ! кето-енольная @ лактим-лактаминная ! циклоцепная ! аминок-иминная
26. Назовите вид таутомерии характерный для урацила: ! цикло-цепная ! кето-енольная ! лактим-лактаминная  
 ! оксо-окси ! аминок-иминная
27. Биогенная роль тимина - является структурным компонентом:  
 ! углеводов !жиров !алифатических аминов @ нуклеиновых кислоты
28. Какой вид таутомерии характерен для гипоксантина: ! оксо-окси  
 ! кето-енольная @ лактим-лактаминная ! циклоцепная
29. . Биогенная роль ксантина - является структурным компонентом:  
 ! углеводов ! алифатических аминов ! жиров  
 @ образуется при метаболизме нуклеиновых кислот
30. Биогенная роль гипоксантина - является структурным компонентом: ! углеводов ! жиров  
 ! алифатических аминов  
 @ образуется при метаболизме нуклеиновых кислот
31. Отметьте вид таутомерии характерный для ксантина: ! оксо-окси  
 ! цикло-цепная ! аминок-иминная @ лактим-лактаминная
32. Отметьте виды таутомерии для барбитуровой кислоты:  
 ! кето-енольная ! циклоцепная @ лактим-лактаминная ! аминок-иминная
- 33 Биогенная роль производных барбитуровой к-ты – барбитураты проявляют действие: ! антисептическое  
 ! диуретическое  
 !слабительное @ снотворное и противосудорожное ! слабительное

**Нуклеиновые кислоты**

1. Какие структурные единицы связаны между собой в данной первичной структуре участка ДНК - ГЦТ: !  
 нуклеозиды @ нуклеотиды  
 ! нуклеиновые основания ! фосфаты пентоз ! фосфаты гексоз
2. Назовите химическую связь между нуклеотидами: ! сложноэфирная  
 ! водородная ! фосфоэфирная @ фосфодиэфирная ! ангидридная
3. Назовите химическую связь между структурными единицами полинуклеотидов: ! амидная @  
 сложноэфирная (фосфатная)  
 ! N - гликозидная ! O - гликозидная ! пептидная
4. Биологическая роль ДНК - участвует:  
 ! в реализации функции гормонов ! в биосинтезе белка  
 @ в передаче наследственной информации
5. Какое нуклеиновое основание комплементарно гуанину:  
 ! тимин ! аденин @ цитозин ! урацил
6. Какое нуклеиновое основание комплементарно тимину :  
 ! тимин @ аденин ! цитозин ! урацил
7. Какая связь стабилизирует вторичную структуру ДНК: ! ионная  
 ! пептидная ! ангидридная ! фосфодиэфирная @ водородная
8. Назовите восстановление утраченной в результате раскручивания и разделения на две спирали ДНК:  
 ! конфигурация  
 ! комплементарность @ репликация ! мутация ! конформация
3. Какое нуклеиновое основание комплементарно урацилу:  
 ! тимин ! цитозин @ аденин ! гуанин
10. Биологическая роль РНК - участвует: @ в биосинтезе белка  
 ! в передаче наследственной информации ! в качестве кофермента
11. Отметьте расположение полинуклеотидов во вторичной структуре ДНК: ! параллельное @ антипараллельное  
 ! беспорядочное ! линейное
12. Укажите связь между нуклеотидами в первичной структуре:  
 ! сложноэфирная @ фосфодиэфирная ! водородная  
 ! ангидридная ! пептидная
13. Производными какого гетероцикла являются нуклеиновые основания аденин и гуанин: ! пиридина  
 @ пурина  
 ! пиримидина ! пиррола ! имидазола
14. Производными какого гетероцикла являются нуклеиновые основания тимин и цитозин: ! пурина !  
 пиридина @ пиримидина  
 ! имидазола ! пиррола
15. Назовите химическую связь между остатками фосфорной кислоты и углевода в молекуле 5 - тимидиловой кислоты:  
 ! ангидридная @ сложноэфирная ! простая эфирная  
 ! N - гликозидная ! o - гликозидная
16. Назовите продукты реакции полного гидролиза 5- тимидиловой кислоты: ! тимидин и фосфорная кислота  
 ! тимин и 6-глюкозофосфат  
 @ тимин β-д-дезоксирибофураноза, фосфорная кислота  
 ! тимин и 5-фосфат β-д-рибофуранозы  
 ! тимин и 5-фосфат α-д-рибофуранозы
17. Биологическая роль тимина - входит в состав:

! углеводов                      ! белков                      @ нуклеиновых кислот

18. Назовите химическую связь между остатками фосфорной кислоты и углевода в молекуле дезоксиаденозин - 5 монофосфата:

! простая эфирная                      ! ангидридная                      @ сложноэфирная  
! п-гликозидная                      ! о - гликозидная

19. Назовите продукты реакции полного гидролиза дезоксиаденозин - 5 – монофосфата:                      ! фосфорная кислота и дезоксиаденозин

! аденин и 6-фосфат- β-д-глюкопиранозы  
! 5-фосфат -β- д-дезоксирибофураноза и аденин  
@ фосфорная кислота, аденин и β-д-дезоксирибофураноза  
! фосфорная кислота, α-д-2-дезоксирибофураноза и аденин

20. Биологическая роль нуклеозидмонофосфатов:                      ! в роли гормонов

@ участвует в роли коферментов                      ! в метаболизме жиров

21. Назовите химическую связь между остатками нуклеинового основания и углеводом в молекуле 5- уридиловой кислоты: @ N-гликозидная

! простая эфирная                      ! сложноэфирная                      ! O - гликозидная                      ! ионная

22. Назовите продукты реакции полного гидролиза 5 - уридиловой кислоты. @ урацил, β-D-рибофураноза и фосфорная кислота

! урацил, фосфорная кислота и α-D-рибофураноза  
! фосфорная кислота, урацил и β-д-2-дезоксирибофураноза  
! фосфорная кислота и урацил  
! 5-фосфат -β-D-рибофуранозы и урацил

23. Биологическая роль урацила - входит в состав:

! углеводов                      @ нуклеиновых кислот                      ! жиров

24. Укажите химическую связь между остатками нуклеинового основания и углевода в молекуле 5 - гуаниловой кислоты:                      ! ионная

!простая эфирная @ N-гликозидная                      ! O-гликозидная                      !сложноэфирная

25. Назовите продукты реакции полного гидролиза 5 - гуаниловой кислоты: ! гуанин и 5 - фосфат - β-д-2-дезоксирибофураноза

! гуанин, α-д-рибофураноза и фосфорная кислота  
! β-д-2-дезоксирибофураноза, гуанин и фосфорная кислота  
@ фосфорная кислота, гуанин и β-д-рибофураноза  
! α-д-глюкопираноза, фосфорная кислота и гуанин

26. Биологическая роль гуанина - входит в состав:

! ферментов                      @ нуклеиновых кислот                      ! гормонов

27. Укажите химическую связь между остатками нуклеинового основания и углевода в молекуле 5 – монофосфата:                      ! ангидридная

! простая эфирная                      ! сложноэфирная @ N-гликозидная                      ! ионная

28. Назовите продукты реакции полного гидролиза дезоксицитидин-5- монофосфата:                      ! ортофосфорная кислота и дезоксицитин

@ β-д-2-дезоксирибофураноза, цитозин и фосфорная кислота  
! цитозин, β-д-2-дезоксирибофураноза и фосфорная кислота  
! β-д- глюкопираноза, фосфорная кислота и цитозин  
! 5-фосфат -β - д-дезоксирибофураноза и цитозин

29. Биологическая роль цитозина - входит в состав:

! витаминов                      ! гормонов                      @ ДНК                      @ РНК

30. Назовите продукты реакции полного гидролиза 5-дезоксигуаниловой кислоты:                      ! фосфорная кислота и дезоксигуанозин

@ β-д-2-дезоксирибофураноза, фосфорная кислота и гуанин



! 5 в 1 степени - фосфат-β-д-дезоксирибоза и гуанин  
! α- глюкопираноза и дезоксигуанозин  
! α-д-дезоксирибофураноза, фосфорная кислота и гуанин

31. Биологическая роль гуанина - входит в состав:

! белков           ! пептидов                   @ нуклеиновых кислот

32. Назовите химическую связь между нуклеотидами:

! сложноэфирная ! водородная ! фосфоэфирная @ фосфодиэфирная

33. Укажите химическую связь между остатками нуклеозида и фосфорной кислоты в молекуле тимидин - 5 – монофосфата: !пептидная

@ сложноэфирная !ионная !N-гликозидная !простая эфирная

34. Назовите продукты реакции неполного гидролиза тимидин-5-монофосфата: ! тимин и фосфорная кислота

! фосфорная кислота, β-д-рибофураноза и тимин

@ 5-фосфат-β-д-2-дезоксирибофураноза и тимидин

!β-д-рибофураноза, тимин и фосфорная кислота

! тимин и 5-фосфат-β-д-2-рибофуранозы

35. Производными какого цикла является нуклеиновое основание нуклеотида тимидин - 5 - монофосфата:

! имидазол !пиррол

@ пиримидин ! пиридин ! пурин

36. Какая связь образуется в результате реакции образования динуклеотида при взаимодействии Д-ГМФ и ТМФ: @ фосфордиэфирная

! фосфоэфирная ! пептидная ! простая эфирная ! водородная

37. Нуклеиновые кислоты представляют собой:

! полимеры ! гомополимеры ! гетерополимеры

@ гетерополимеры с гетероциклическими основаниями

38. Какие связи стабилизируют вторичную структуру полинуклеотидов: ! пептидные @

водородные несимметричные

! водородные симметричные ! сложноэфирные ! ионные

39. Какая связь образуется между нуклеотидами в реакции образования динуклеотида при взаимодействии АМФ и УМФ: ! фосфорэфирная

! пептидная ! водородная @ фосфодиэфирная ! ионная

40. Что определяет первичную структуру нуклеиновых кислот:

! строение нуклеозидов ! углеводный фрагмент

! связи между нуклеотидными остатками

! число нуклеидов @ последовательность нуклеотидных звеньев

### Практические задания:

#### α-аминокислоты. Белки и пептиды.

1. Напишите проекционные формулы и укажите их принадлежность к стереохимическим рядам для:

а) аланина; б) фенилаланина; в) валина.

2. Напишите уравнения диссоциации для лейцина и аспарагиновой кислоты.

3. Покажите с помощью уравнений реакций амфотерные свойства:

а) аланина; б) аминокислоты; в) 2,6-диаминогексановой кислоты.

4. Напишите уравнение взаимодействия аланина с гидроксидом меди.

5. Напишите уравнение этерификации глицина с метанолом.

6. Напишите уравнения окислительного дезаминирования для аланина и аспарагиновой кислоты.

7. Напишите уравнения взаимодействия с азотистой кислотой для:

а) глицина; б) аланина; в) аспарагиновой кислоты.

8. Приведите схемы реакций, доказывающих амфотерные свойства серина. К какой группе α-аминокислот (кислых, основных или нейтральных) относится серин? Обоснуйте ответ.

9. Напишите для валина схемы следующих реакций: а) образования этилового эфира; б) ацилирования уксусным ангидридом; в) с азотистой кислотой.
10. Напишите уравнения трансаминирования для: а) аспарагиновой и пировиноградной кислот; б) аланина и глиоксалевой кислоты; в) для ЩУК и аланина.
11. Напишите уравнения дегидратации для: а) валина; б) глицина; в) аланина.
12. Напишите уравнения синтеза следующих пептидов: а) Ала-Гис; б) Глу-Цис-Глин; в) Три-Вал-Сер-Ала; г) Лиз-Три-Лей-Асп.
13. Покажите строение следующих пептидов: а) Тир-Гли-Глу-Фен-Лиз; б) Гир-Гли-Глу-Мет-Илей.
14. Напишите уравнение гидролиза следующих пептидов: а) Гли-Гис, б) Цис-Тир-Илей; в) Гис-Лиз-Про-Вал.
15. Приведите название трипептида Ala-Ser-Tyr, его структурную формулу и схему реакции щелочного гидролиза. Обозначьте N- и C-концы и пептидные связи.
16. Покажите образование связей, стабилизирующих  $\alpha$ -спирали белков с последовательностью Гли-Лей-Фен-Цис-Сер-Ала.
17. Изобразите строение  $\alpha$  и  $\beta$  – структур белка.
18. Изобразите взаимодействие пространственно сближенных в молекуле белка радикалов цистеина.
19. Изобразите взаимодействие пространственного сближения в молекуле белка радикалов лизина и аспарагиновой кислоты.
20. Покажите разрушение третичной структуры белка, стабилизированной дисульфидной связью.

### Углеводы. Моносахариды.

1. Напишите проекционные формулы и укажите принадлежность их к стереохимическим рядам для глюкозы, галактозы и фруктозы.
2. Напишите уравнения образования аномеров для глюкозы, фруктозы, галактозы, 2-дезоксирибозы.
3. Напишите реакции, доказывающие наличие спиртовых групп в молекуле глюкозы и галактозы.
4. Напишите реакцию серебряного зеркала для глюкозы и реакции Троммера для галактозы и фруктозы.
5. Напишите реакции окисления разбавленной азотной кислотой моносахаридов глюкозы и галактозы.
6. Напишите реакции восстановления глюкозы, галактозы и фруктозы.
7. Напишите следующие уравнения взаимодействия моносахаридов с различными реагентами: а) 2-деокси- $\beta$ -D-рибофуранозы с этанолом; б) D-галактозы с этиламино; в)  $\alpha$ -D-глюкопиранозы с избытком уксусного ангидрида; г) образования 1,6-дифосфата фруктозы; д) образования глюкоурионида салициловой кислоты; е) взаимодействие D-глюкозы с АТФ.
8. Напишите качественную реакцию для обнаружения фруктозы.
9. Напишите уравнение гидролиза n-этил-2- $\beta$ -D-дезоксифуранозиды.

### Ди- и полисахариды

1. Изобразите таутомерные превращения для мальтозы, целлобиозы и лактозы.
2. Изобразите строение: а) мальтозы и целлобиозы; б) мальтозы и лактозы; в) мальтозы и сахарозы.
3. Напишите уравнения гидролиза: а) мальтозы; б) целлобиозы; в) лактозы; г) сахарозы.
4. Напишите реакции окисления: а) мальтозы аммиаком серебра; б) целлобиозы гидроксидом меди(II); в) лактозы аммиаком серебра.
5. Изобразите фрагмент полисахаридной цепи: а) крахмала; б) целлюлозы; в) гликогена; г) хондроитин-4-сульфата; д) гиалуроновой кислоты.
6. Изобразите схему гидролиза: а) крахмала (ступенчато); б) целлюлозы.
7. Напишите уравнение для целлюлозы: а) нитрования; б) ацетилирования.

### Биологически важные гетероциклические соединения

1. Напишите уравнения, иллюстрирующие основные свойства пиролла: а) восстановление; б) доказательство слабых кислотных свойств; в) реакцию с муравьиной кислотой
2. Напишите уравнения реакции, иллюстрирующих важнейшие свойства пиридина: а) гидрирование; б) доказательство основности (реакция с HCl); в) гидратация; г) образование катиона N-метилпиридина и его окислительно-восстановительные превращения; д) взаимодействие никотиновой кислоты с аммиаком и диэтиламино (2 реакции); ж) уравнения окисления молочной кислоты и этанола коферментом НАД<sup>+</sup>; з) реакцию изоникотиновой кислоты с гидразином; и) реакции взаимодействия хинолина последовательно с

серной кислотой и гидроксидом натрия; к) уравнение взаимодействия гидроксихинолина с азотной кислотой; л) изобразите строение металлокомплекса соединений хинолинового ряда; м) приведите формулу промедола.

3. Приведите формулы пиримидиновых оснований и покажите их лактим-лактамы превращения.

4. Напишите уравнение взаимодействия диэтилового эфира малоновой кислоты с мочевиной и покажите таутомерные превращения полученной барбитуровой кислоты.

5. Приведите формулы и таутомерные превращения для следующих амино- и гидроксипроизводных пурина: а) аденина; б) гуанина; в) гипоксатина; г) ксатина; д) мочевои кислоты; ж) напишите уравнение образования урата натрия; з) напишите реакции перехода аденина и гуанина в соответствующие гидроксипроизводные

6. Напишите схемы реакций пиридина: а) с равным количеством серной кислоты; б) с метилбромидом. Какие свойства проявляет пиридин в этих реакциях?

7. Напишите схему окислительно-восстановительной реакции N-метил- пиридиниевого иона с гидрид-ионом.

8. Напишите схемы реакций, в которых имидазол проявляет кислотные и основные свойства.

## Нуклеиновые кислоты

1. Приведите строение:

а) пуриновых оснований; б) пиримидиновых оснований; в) нуклеиновых оснований, входящих в РНК; г) нуклеиновых оснований, входящих в ДНК; д) аденина и комплементарного ему основания в ДНК; е) аденина и комплементарного ему основания в РНК; ж) гуанина и комплементарного ему основания.

2. Напишите уравнения реакций фосфорилирования следующих нуклеозидов: а) аденозина; б) гуанозина; в) уридина; г) 2-дезоксцитидина;

д) 2- дезоксигуанозина.

3. Напишите схему кислотного гидролиза цитидин-5'-фосфата

4. Напишите уравнения реакции неполного гидролиза:

а) 5'-тимидиловой кислоты; б) 5'-уридилловой кислоты; в) дезоксицитидин-5'-монофосфата; г) дезоксигуанозин-5'-монофосфата; д) тимидин-5'-монофосфата; е) 5'-цитидиновой кислоты.

5. Напишите уравнения реакций полного гидролиза:

а) 2-дезоксиаденозин-5'-монофосфата; б) 5'-гуаниловой кислоты;

в) 5'-2-дезоксигуаниловой кислоты; г) аденозин-5'-монофосфата.

6. Покажите образование динуклеотида при взаимодействии: а) дГМФ и ТМФ; б) АМФ и УМФ.

7. Напишите формулу АТФ и покажите его строение.

8. Напишите формулу НАД<sup>+</sup> (никотинамидадениндинуклеотид)

9. Напишите уравнения взаимодействия с АТФ:

а) аланина; б) глутаминовой кислоты; в) галактопиранозы.

10. Покажите строение участка РНК с последовательностью нуклеиновых оснований: а) АЦГ; б) УАЦ; в) УАГ

11. Покажите строение участка ДНК с последовательностью нуклеиновых оснований: а) ГЦТ; б) ЦАТ; в) АТГ.

12. Напишите строение спирали ДНК, соответствующей участку первой спирали с последовательностью нуклеиновых оснований ГТЦ.

13. Напишите строение антикодона в транспортной РНК, соответствующей кодону ЦУГ в матричной РНК.

14. Напишите формулы пар комплементарных оснований, входящих в состав ДНК. Обозначьте водородные связи, возникающие между ними.

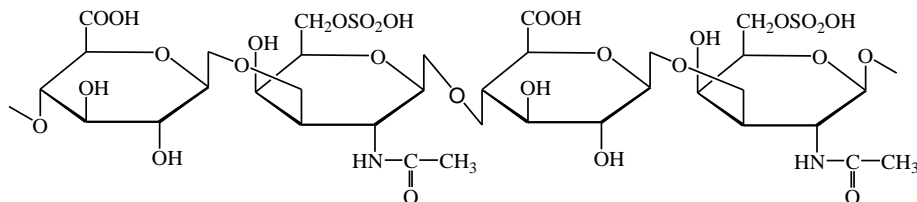
15. Напишите строение тринуклеотида с последовательностью нуклеотидных звеньев Т-А-Г. Обозначьте гликозидные и сложноэфирные связи.

16. Назовите продукт восстановления пировиноградной (2-оксипропановой) кислоты с участием кофермента НАДН. Напишите схему этой реакции.

## Коллоквиум №4 (ОК - 1, 5, 8; ОПК - 1, 7, 8; ПК - 21, 22)

### Задания в тестовой форме для рубежного контроля

1. На рисунке представлен фрагмент: (один правильный вариант ответа)

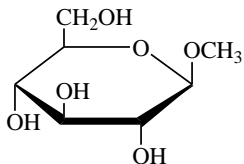


- хондроитин-6-сульфата
- хондроитин-4-сульфата
- гиалуроновой кислоты
- пектовой кислоты

2. Глюкоза: (несколько правильных вариантов ответа)

- входит в состав гиалуроновой кислоты
- восстанавливает гидроксид меди (II)
- жидкое вещество
- растворяется в воде
- основной источник энергии в организме
- существует только в циклической форме

3. Установить соответствие между формулой вещества и его названием

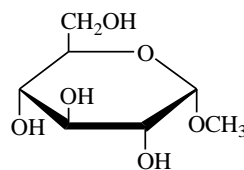


Вещество А

1) метил- $\alpha$ -D-галактопиранозид

2) метил- $\alpha$ -D-глюкопиранозид

3) метил- $\beta$ -D-галактопиранозид

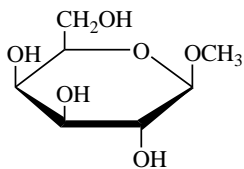


Вещество Б

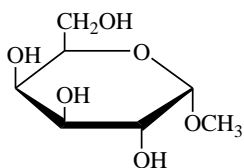
4) метил- $\beta$ -D-глюкопиранозид

5) метил- $\alpha$ -D-фруктопиранозид

6) метил- $\beta$ -D-рибопиранозид

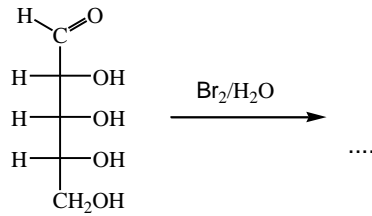


Вещество В



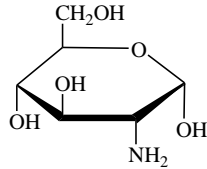
Вещество Г

4. В данной реакции образуется D-\_\_\_\_\_ кислота (ввод ответа с клавиатуры).

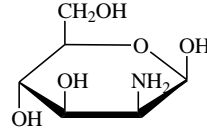


5. Расположить вещества в следующем порядке: (на установление последовательности)

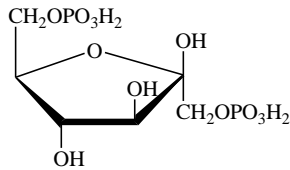
□-D-глюкозамин → фруктозо-1,6-дифосфат → N-ацетил-□-D-галактозамин → □-D-маннозамин → N-ацетил-□-D-маннозамин.



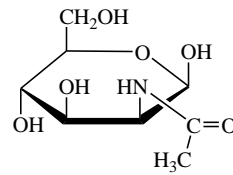
вещество Q



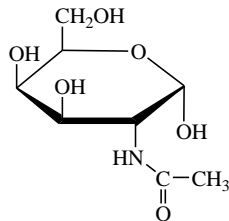
вещество Z



вещество R

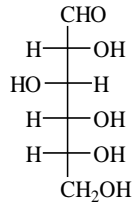


вещество X



вещество Y

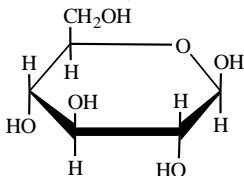
6. Название вещества



а) D-глюкоза  
в) D-манноза

б) D-галактоза  
г) D-фруктоза

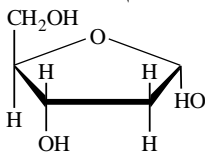
7. Название вещества по системе IUPAC



а) β-D-глюкофураноза  
в) β-D-глюкопираноза

б) α-D-глюкофураноза  
г) α-D-глюкопираноза

8. Название вещества по системе IUPAC



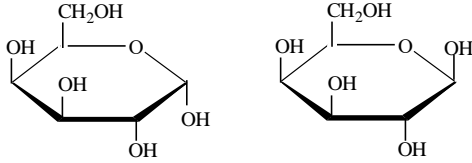
А) β-D-рибофураноза  
В) 2-дезоксi-β-D-рибофураноза  
Б) α-D-рибофураноза  
Г) 2-дезоксi-α-D-рибофураноза

9. Набор терминов, применимый к рибозе

а) Углевод, дисахарид  
б) Углевод, полисахарид

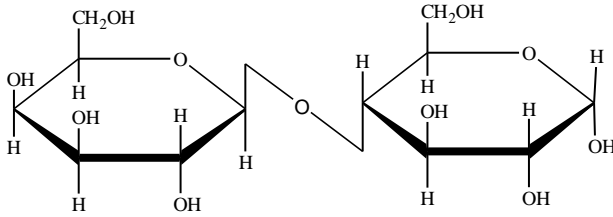
- в) Моносахарид, гексоза, кетоза
- г) Моносахарид, пентоза, альдоза
- д) Моносахарид, пентоза, кетоза

10. Вещества, имеющие следующие формулы, являются между собой



- а) мезомерами
- б) эпимерами
- в) аномерами
- г) энантиомерами

11. Название дисахарида



- а) мальтоза
- б) целлобиоза
- в) лактоза
- г) сахароза

12. Моносахариды, образующиеся при гидролизе сахарозы

- а) D-манноза и D-глюкоза
- б) D-глюкоза и D-глюкоза
- в) D-фруктоза и D-глюкоза
- г) D-галактоза и D-глюкоза

13. При гидролизе смеси сахарозы и лактозы не образуется

- а) D-глюкоза
- б) D-манноза
- в) D-фруктоза
- г) D-галактоза

14. Реагент, необходимый для получения сорбита из глюкозы

- а)  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- б)  $\text{HNO}_3$  (разб.)
- в)  $\text{Cu}(\text{OH})_2, t$
- г)  $\text{H}_2$ , катализатор

15. Для проведения пробы Троммера используются следующие реактивы

- а) глицерин +  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- б) сульфат меди (II) +  $\text{NaOH}$
- в) нитрат серебра +  $\text{NH}_4\text{OH}$
- г) гидроксид натрия +  $\text{FeCl}_3$

16. В циклической форме глюкозы гликозидным гидроксилом называют группу  $-\text{OH}$  при углеродном атоме под номером \_\_\_ (ввести номер атома углерода).

17. Фуранозная форма фруктозы образуется при взаимодействии кетонной группы и группы  $-\text{OH}$  при углеродном атоме под номером \_\_\_ (ввести номер атома углерода).

18. По альдегидной группе глюкоза вступает в реакции с

- а)  $\text{CH}_3\text{OH}$
- б)  $\text{H}_2$
- в)  $\text{HBr}$
- г)  $\text{NaOH}$
- д)  $\text{CH}_3\text{COOH}$
- е)  $\text{Br}_2/\text{H}_2\text{O}$

19. При разных видах брожения из глюкозы образуются

- а) молочная кислота
- б) ацетон
- в) этанол
- г) муравьиная кислота
- д) масляная кислота
- е) лимонная кислота

20. Верны ли следующие суждения:

А: Глюкоза относится к альдогексозам.

Б. Формальная степень окисления углерода в глюкозе равна нулю

а) верно только А

б) верно только Б

в) верны оба суждения

г) оба суждения не верны.

21. Установить соответствие между исходными веществами реакции и основным продуктом их взаимодействия

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

реакция 1:  $C_6H_{12}O_6$ (глюкоза) +  $H_2$  ...

А) Глюконат аммония

реакция 2:  $C_6H_{12}O_6$ (глюкоза) +  $HNO_3$ (разб.) ...

Б) Сорбит

реакция 3:  $C_6H_{12}O_6$ (глюкоза) +  $Br_2$ (водн.) ...

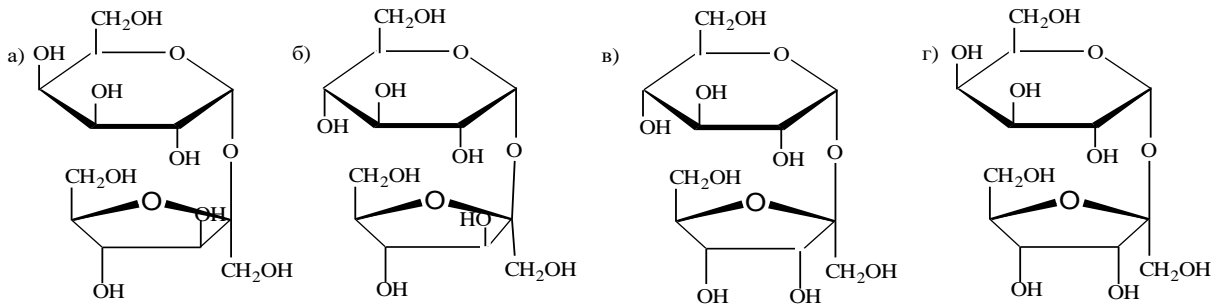
В) Глюкуроновая кислота

реакция 4:  $C_6H_{12}O_6$ (глюкоза) +  $Ag(NH_3)_2OH$  ...

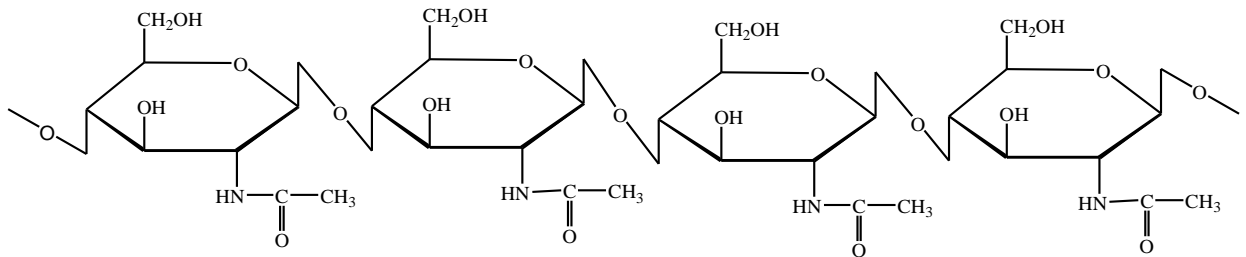
Г) Глюконовая кислота

Д) Глюкаровая кислота

22. Формула сахарозы



23. На рисунке представлен фрагмент:



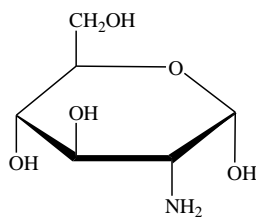
а) хитина

б) гиалуроновой кислоты

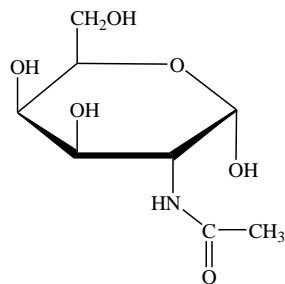
в) хондроитинсульфатов

г) пектовой кислоты

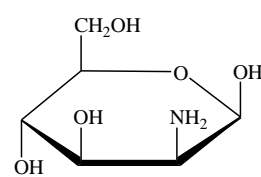
24. Установить соответствие между формулами соединений и их названиями:



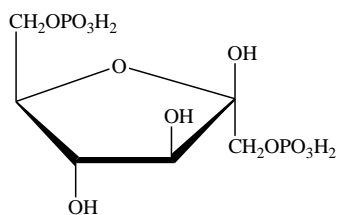
вещество Q



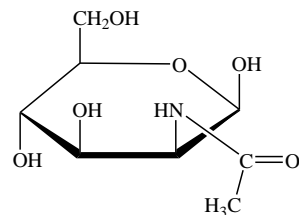
вещество Y



вещество Z



вещество R



вещество X

Вещество Q

1.  $\alpha$ -D-глюкозамин

Вещество Y

2. N-ацетил- $\alpha$ -D-галактозамин

Вещество Z

3.  $\beta$ -D-маннозамин

Вещество R

4. фруктозо-1,6-дифосфат

Вещество X

5. N-ацетил-b-D-маннозамин

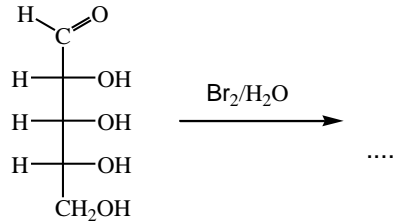
25. Тип гликозидной связи между моносахаридными остатками в молекуле сахарозы

- а)  $\beta$ -1,4  
 б)  $\beta$ -1,3  
 в)  $\beta$ -1,2  
 г)  $\alpha$ -1,2

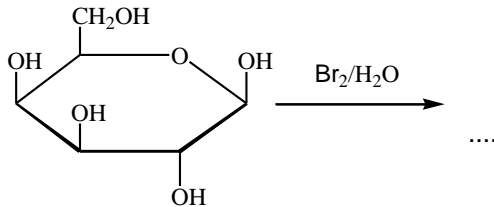
26. При полном гидролизе хондроитинсульфатов образуются

- а) D-глюкуроновая кислота  
 б) D-галактозамин  
 в) уксусная кислота  
 г) D-глюкозамин  
 д) D-галактурононовая кислота  
 е) серная кислота

27. В данной реакции образуется D-\_\_\_\_\_ кислота (ввести ответ с клавиатуры)



28. В данной реакции образуется

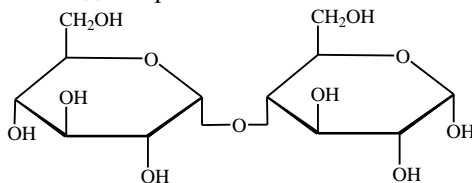


- а) D-галактононовая кислота  
 б) D-галактаровая кислота  
 в) D-галактурононовая кислота  
 г) D-галактобионовая кислота

29. Типы гликозидных связей между моносахаридными остатками в полимерных цепях хондроитинсульфатов

- а)  $\beta$ -1,4 и  $\alpha$ -1,4  
 б)  $\beta$ -1,3 и  $\beta$ -1,4  
 в)  $\beta$ -1,2 и  $\alpha$ -1,4  
 г)  $\alpha$ -1,4 и  $\beta$ -1,3

30. Введите тривиальное название этого соединения



Номера вопросов	Ответы
1	а
2	б г д
3	4231
4	Д-рибоновая кислота
5	QRYZX
6	а
7	в
8	г
9	г
10	в



11	в
12	в
13	б
14	г
15	б
16	1
17	б
18	а б е
19	а в д
20	в
21	бдга
22	б
23	а
24	12345
25	г
26	а б в е
27	Д-рибоновая кислота
28	а
29	б
30	мальтоза

## Темы рефератов.

### МОДУЛЬ 1

#### РАЗДЕЛ 1 (ОПК 7, ПК 21)

1. Медико-биологическая роль элементов s-блока.
2. Медико-биологическая роль элементов p-блока.
3. Медико-биологическая роль элементов d-блока.
4. Какие металлы выбирают себе лиганды? (Общее знакомство с концепцией Пирсона).
5. Строение и свойства комплексов переносчиков кислорода.

#### РАЗДЕЛ 2 (ОК 1,5,8, ОПК 1, ОПК-7)

1. Живой организм и термодинамика.
2. Калорийность пищевых продуктов, принципы составления диет к рациону.
3. Энергия активации.
4. Термодинамический аспект химического равновесия.
5. Направление протекания химической реакции.

#### РАЗДЕЛ 3 (ОК 1, 5, ОПК 1, ОПК 7)

1. Медико-биологическое значение осмоса и осмотического давления.
2. Физико-химические основы водно-электронного баланса в организме.
3. Ацидоз, алкалоз.
4. R-основное равновесие и щелочной резерв крови.
5. Состав и концентрации компонентов физиологических растворов.

#### РАЗДЕЛ 4 (ПК 21, ОПК 7)

1. Применение ПАВ в хирургии. Строение ПАВ. Механизм действия.
2. Адсорбция. Виды адсорбционной терапии.

#### РАЗДЕЛ 5 (ПК 21, ОПК 1)

1. Мицеллообразование. Явление солюбилизации в медицине и фармации.
2. Явления коагуляции, коллоидной защиты и пептизации в живом организме.

### МОДУЛЬ 2

#### РАЗДЕЛ 1 (ОК-1, ОК-5, ОК-8, ОПК-1, ОПК-7, ОПК-8, ПК-21, ПК-22)

1. Оптическая изомерия оксикислот. Рацемические смеси.
2. Реакции циклизации и элиминирования оксикислот.
3. Двух- и трехосновные оксикислоты. Их значение в биологии и медицине.

4. Салициловая кислота и ее производные.
5. Наличие  $\alpha$ -СН-кислотного центра в оксосоединениях как причина образования связи С-С в реакциях *in vivo*.

## **РАЗДЕЛ 2**

**(ОК-1, ОК-5, ОК-8, ОПК-1, ОПК-7, ОПК-8, ПК-21, ПК-22)**

1. Гетерополисахариды. Гиалуроновая кислота.
2. Гетерополисахариды. Хондроитинсульфаты.
3. Гетерополисахариды. Гепарин.
4. Роль водородных связей в качестве фактора самоорганизации живых систем. Формирование водородных связей между структурами ДНК и РНК.

**ПРИМЕРНЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**Формы билетов для дифференцированного зачета.**

ФГБОУ ВО ДГМУ Минздрава России  
Лечебный факультет

УТВЕРЖДАЮ  
Декан лечебного факультета  
Д.м.н. проф. Рагимов Р.М. \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

**БИЛЕТ №1  
ПО ХИМИИ  
ДЛЯ СТУДЕНТОВ 1 КУРСА ЛЕЧЕБНОГО ФАКУЛЬТЕТА**

1. Протолитическая теория кислот и оснований Бренстеда - Лоури. Водородный показатель, как количественная мера активной кислотности и щелочности.
2. Гемоглобиновая буферная система. Привести состав, механизм буферного действия, формулы для определения рН, зоны буферного действия и емкости буфера по кислоте и щелочи.
3. Биологически важные оксокислоты. Кето – енольная таутомерия. Напишите уравнение реакции этерификации пировиноградной кислоты с фосфорной кислотой. Назовите продукт, укажите биологическую роль.
4. Для рибозы напишите проекционные формулы (D и L – изомеры) и покажите образование циклической формы D – рибозы ( $\alpha$  и  $\beta$  – аномера). Биологическая роль.

Зав. кафедрой общей и биологической химии, профессор

Э. Р. Нагиев

ФГБОУ ВО ДГМУ Минздрава России  
Лечебный факультет

УТВЕРЖДАЮ  
Декан лечебного факультета  
Д.м.н. проф. Рагимов Р.М. \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

**БИЛЕТ №2  
ПО ХИМИИ  
ДЛЯ СТУДЕНТОВ 1 КУРСА ЛЕЧЕБНОГО ФАКУЛЬТЕТА**

1. Коллигативные свойства растворов (перечислить и дать характеристику каждому из них).
2. Аммиачная буферная система. Привести состав, механизм буферного действия, формулы для определения рН, зоны буферного действия и емкости буфера по кислоте и щелочи.
3. Фосфолипиды, строение, биологическая роль. Напишите уравнения реакции синтеза кефалина, содержащего ацилы стеариновой и олеиновой кислот.

4. Гетерофункциональные производные бензола как лекарственные средства. Напишите уравнения реакций взаимодействия: а) п – аминофенола с этанолом и с уксусной кислотой, б) этилового эфира п - аминофенола с уксусной кислотой.

Зав. кафедрой общей и биологической химии, профессор  
ФГБОУ ВО ДГМУ Минздрава России  
Лечебный факультет

Э. Р. Нагиев

УТВЕРЖДАЮ  
Декан лечебного факультета  
Д.м.н. проф. Рагимов Р.М. \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

БИЛЕТ №3  
ПО ХИМИИ  
ДЛЯ СТУДЕНТОВ 1 КУРСА ЛЕЧЕБНОГО ФАКУЛЬТЕТА

1. Ацетатная буферная система. Привести состав, механизм буферного действия, формулы для определения рН, зоны буферного действия и емкости буфера по кислоте и щелочи.

2. Дана обратимая реакция  $2\text{SO}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{SO}_{3(\text{г})}$  – ΔН  
Напишите выражение для скорости прямой и обратной реакции и константу равновесия. Куда сместится равновесие данной реакции, если: а) увеличить концентрацию исходных веществ или конечных продуктов; б) увеличить или уменьшить давление; в) увеличить или уменьшить температуру?

3. Напишите уравнения реакций этерификации пировиноградной кислоты с фосфорной кислотой. Покажите кето-енольную таутомерию пировиноградной кислоты. Назовите продукт, укажите биологическую роль.

4. Для фруктозы напишите проекционные формулы (D и L-изомеры) и покажите образование циклической формы D-фруктозы (α и β - аномера).

Зав. кафедрой общей и биологической химии, профессор

Э. Р. Нагиев

ФГБОУ ВО ДГМУ Минздрава России  
Лечебный факультет

УТВЕРЖДАЮ  
Декан лечебного факультета  
Д.м.н. проф. Рагимов Р.М. \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

БИЛЕТ №4  
ПО ХИМИИ  
ДЛЯ СТУДЕНТОВ 1 КУРСА ЛЕЧЕБНОГО ФАКУЛЬТЕТА

1. Оксигемоглобиновая буферная система. Привести состав, механизм буферного действия, формулы для определения рН, зоны буферного действия и емкости буфера по кислоте и щелочи.

2. Дана обратимая реакция  $2\text{CO}_{(\text{г})} \leftrightarrow \text{CO}_{2(\text{г})} + \text{C}_{(\text{т})}$  + ΔН  
Напишите выражение для скорости прямой и обратной реакции и константу равновесия. Куда сместится равновесие данной реакции, если: а) увеличить концентрацию исходных веществ или конечных продуктов; б) увеличить или уменьшить давление; в) увеличить или уменьшить температуру?

3. Напишите уравнения реакций этерификации: а) глицерина с азотной кислотой, б) холина с уксусной кислотой. Назовите продукты, укажите их биологическую роль:

4. Для глюкозы напишите проекционные формулы (D и L-изомеры) и покажите образование циклической формы D-глюкозы ( $\alpha$  и  $\beta$  - аномера).

Зав. кафедрой общей и биологической химии, профессор

Э. Р. Нагиев

ФГБОУ ВО ДГМУ Минздрава России  
Лечебный факультет

УТВЕРЖДАЮ  
Декан лечебного факультета  
Д.м.н. проф. Рагимов Р.М. \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

БИЛЕТ №5  
ПО ХИМИИ  
ДЛЯ СТУДЕНТОВ 1 КУРСА ЛЕЧЕБНОГО ФАКУЛЬТЕТА

1. Фосфатная буферная система. Привести состав, механизм буферного действия, формулы для определения pH, зоны буферного действия и емкости буфера по кислоте и щелочи.

2. Дана обратимая реакция  $3\text{H}_{2(\text{г})} + \text{N}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{NH}_{3(\text{г})} + \Delta\text{H}$   
Напишите выражение для скорости прямой и обратной реакции и константу равновесия. Куда сместится равновесие данной реакции, если: а) увеличить концентрацию исходных веществ или конечных продуктов; б) увеличить или уменьшить давление; в) увеличить или уменьшить температуру?

3. Окислительно – восстановительные реакции в организме. Напишите уравнения реакций окисления гидрохинона,  $\alpha$  – оксимасляной, L – яблочной,  $\beta$  – оксимасляной кислот.

4. Какие моносахариды образуют лактозу? Покажите ее строение, укажите связь между остатками моносахаридов.

Зав. кафедрой общей и биологической химии, профессор

Э. Р. Нагиев

ФГБОУ ВО ДГМУ Минздрава России  
Лечебный факультет

УТВЕРЖДАЮ  
Декан лечебного факультета  
Д.м.н. проф. Рагимов Р.М. \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

БИЛЕТ №6  
ПО ХИМИИ  
ДЛЯ СТУДЕНТОВ 1 КУРСА ЛЕЧЕБНОГО ФАКУЛЬТЕТА

1. Протолитические реакции. Гидролиз солей. Дана соль натрия карбонат. Напишите: а) формулу соли; б) укажите ее тип; в) запишите ее гидролиз; г) константу гидролиза; д) запишите формулу для расчета pH раствора данной соли.

2. Дана обратимая реакция  $\text{H}_{2(\text{г})} + \text{I}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{HI}_{(\text{г})} - \Delta\text{H}$   
Напишите выражение для скорости прямой и обратной реакции и константу равновесия. Куда сместится равновесие данной реакции, если: а) увеличить концентрацию исходных веществ или конечных продуктов; б) увеличить или уменьшить давление; в) увеличить или уменьшить температуру?

3. Напишите уравнения реакции и назовите продукты синтеза триглицерида, содержащего 2 ацила стеариновой и 1 ацил пальмитиновой кислоты и его щелочного гидролиза

4. Изобразите биозный фрагмент полисахаридной цепи крахмала.

Зав. кафедрой общей и биологической химии, профессор

Э. Р. Нагиев

ФГБОУ ВО ДГМУ Минздрава России  
Лечебный факультет

УТВЕРЖДАЮ  
Декан лечебного факультета  
Д.м.н. проф. Рагимов Р.М. \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

БИЛЕТ №7  
ПО ХИМИИ  
ДЛЯ СТУДЕНТОВ 1 КУРСА ЛЕЧЕБНОГО ФАКУЛЬТЕТА

1. Биогенные элементы, их классификация, значение в организме. Соединения d – элементов (Mn, Fe, Co, Cu, Zn, Mo) в организме.
2. Идет химическая реакция образования гидрозоля серебра хлорида по реакции между натрия хлоридом и избытком серебра нитрата  
а) составьте хим. формулу мицеллы, укажите её химический состав;  
б) укажите, где в мицеллах возникают адсорбционный и электрокинетический потенциалы.
3. Напишите уравнение реакции восстановления: а) ЩУК, б) пировиноградной кислоты. Назовите продукты.
4. Какие моносахариды образуют мальтозу? Покажите ее строение, укажите связь между остатками моносахаридов.

Зав. кафедрой общей и биологической химии, профессор

Э. Р. Нагиев

ФГБОУ ВО ДГМУ Минздрава России  
Лечебный факультет

УТВЕРЖДАЮ  
Декан лечебного факультета  
Д.м.н. проф. Рагимов Р.М. \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

БИЛЕТ №8  
ПО ХИМИИ  
ДЛЯ СТУДЕНТОВ 1 КУРСА ЛЕЧЕБНОГО ФАКУЛЬТЕТА

1. Поверхностные явления и их значение в биологии и медицине. Сорбционные явления: адсорбция, абсорбция, десорбция, хемосорбция, капиллярная конденсация.
2. Идет химическая реакция образования гидрозоля серебра иодида по реакции между серебра нитратом и избытком натрия иодида  
а) составьте хим. формулу мицеллы, укажите её химический состав;  
б) укажите, где в мицеллах возникают адсорбционный и электрокинетический потенциалы.
3. Нуклеиновые кислоты, состав, функции. Покажите образование динуклеотида при взаимодействии АМФ и УМФ.

4. Напишите уравнения реакций восстановления глюкозы и ее окисления при действии разбавленной азотной кислотой.

Зав. кафедрой общей и биологической химии, профессор  
ФГБОУ ВО ДГМУ Минздрава России  
Лечебный факультет

Э. Р. Нагиев

УТВЕРЖДАЮ  
Декан лечебного факультета  
Д.м.н. проф. Рагимов Р.М. \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

БИЛЕТ №9  
ПО ХИМИИ  
ДЛЯ СТУДЕНТОВ 1 КУРСА ЛЕЧЕБНОГО ФАКУЛЬТЕТА

1. Белковая буферная система. Привести состав, механизм буферного действия, формулы для определения рН, зоны буферного действия и емкости буфера по кислоте и щелочи.

2. Дана соль натрия карбонат

Напишите: а) формулу соли; б) укажите её тип; в) запишите её гидролиз; г) константу гидролиза; д) запишите формулу для расчета рН раствора данной соли.

3. Напишите уравнения реакции и назовите продукты синтеза жира, содержащего ацилы стеариновой, олеиновой и линолевой кислот и его щелочного гидролиза

4. Какие моносахариды образуют целлобиозу? Покажите ее строение, укажите связь между остатками моносахаридов

Зав. кафедрой общей и биологической химии, профессор

Э. Р. Нагиев

ФГБОУ ВО ДГМУ Минздрава России  
Лечебный факультет

УТВЕРЖДАЮ  
Декан лечебного факультета  
Д.м.н. проф. Рагимов Р.М. \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

БИЛЕТ №10  
ПО ХИМИИ  
ДЛЯ СТУДЕНТОВ 1 КУРСА ЛЕЧЕБНОГО ФАКУЛЬТЕТА

1. Зависимость скорости реакции от: а) концентрации (закон действующих масс Гульберга и Вааге); б) температуры (закон Вант-Гоффа); в) давления; г) катализатора, виды катализа (гомогенный и гетерогенный).

2. Идет химическая реакция образования гидрозоля серебра хлорида по реакции между серебра нитратом и избытком натрия хлорида

а) составьте хим. формулу мицеллы, укажите её химический состав;

б) укажите, где в мицеллах возникают адсорбционный и электрокинетический потенциалы.

3. Биологически важные оксикислоты. Напишите уравнения реакций специфичных для: а) молочной кислоты, б)  $\beta$  – оксипропионовой, в)  $\gamma$  – гидроксивалериановой кислоты.

4. Изобразите биозный фрагмент полисахаридной цепи целлюлозы.

Зав. кафедрой общей и биологической химии, профессор  
ФГБОУ ВО ДГМУ Минздрава России  
Лечебный факультет

Э. Р. Нагиев

УТВЕРЖДАЮ  
Декан лечебного факультета  
Д.м.н. проф. Рагимов Р.М. \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

БИЛЕТ №11  
ПО ХИМИИ  
ДЛЯ СТУДЕНТОВ 1 КУРСА ЛЕЧЕБНОГО ФАКУЛЬТЕТА

1. Дана соль железа (II) нитрат. Напишите: а) формулу соли; б) укажите ее тип; в) запишите ее гидролиз; г) константу гидролиза; д) запишите формулу для расчета pH раствора данной соли.
2. Дана соль натрия сульфид  
Напишите: а) формулу соли; б) укажите её тип; в) запишите её гидролиз; г) константу гидролиза; д) запишите формулу для расчета pH раствора данной соли.
3. Напишите уравнения реакции и назовите продукты синтеза жира, содержащего ацилы олеиновой, линолевой и линоленовой кислот и его кислотного гидролиза
4. Для рибозы и дезоксирибозы напишите проекционные формулы (D и L-изомеры) и покажите образование циклической формы D-рибозы ( $\alpha$  и  $\beta$  - аномера).

Зав. кафедрой общей и биологической химии, профессор

Э. Р. Нагиев

ФГБОУ ВО ДГМУ Минздрава России  
Лечебный факультет

УТВЕРЖДАЮ  
Декан лечебного факультета  
Д.м.н. проф. Рагимов Р.М. \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

БИЛЕТ №12  
ПО ХИМИИ  
ДЛЯ СТУДЕНТОВ 1 КУРСА ЛЕЧЕБНОГО ФАКУЛЬТЕТА

1. Первое начало (закон) термодинамики. Формулировки. Математическое выражение. Термохимия (эндо- и экзотермические реакции). Закон Гесса и следствия из него.
2. Дана соль аммония хлорид  
Напишите: а) формулу соли; б) укажите её тип; в) запишите её гидролиз; г) константу гидролиза; д) запишите формулу для расчета pH раствора данной соли.
3. Напишите уравнения реакций окисления гидрохинона,  $\alpha$ -оксимасляной, L-яблочной,  $\beta$ -оксимасляной кислот.
4. Напишите уравнения реакций восстановления галактозы и ее окисления при действии аммиачным раствором оксида серебра



Зав. кафедрой общей и биологической химии, профессор

Э. Р. Нагиев

ФГБОУ ВО ДГМУ Минздрава России  
Лечебный факультет

УТВЕРЖДАЮ  
Декан лечебного факультета  
Д.м.н. проф. Рагимов Р.М. \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

БИЛЕТ №13  
ПО ХИМИИ  
ДЛЯ СТУДЕНТОВ 1 КУРСА ЛЕЧЕБНОГО ФАКУЛЬТЕТА

1. Второе начало термодинамики, различные формулировки и математическое выражение. Энтропия. Расчет энтропии для химической реакции.
2. Идет химическая реакция образования гидрозоля фосфата кальция по реакции между натрия фосфатом и избытком кальция хлорида  
а) составьте хим. формулу мицеллы, укажите её химический состав;  
б) укажите, где в мицеллах возникают адсорбционный и электрокинетический потенциалы.
3. Нуклеиновые кислоты, состав, функции. Покажите образование динуклеотида при взаимодействии АМФ и УМФ.
4. Изобразите схему гидролиза крахмала (ступенчато)

Зав. кафедрой общей и биологической химии, профессор

Э. Р. Нагиев

ФГБОУ ВО ДГМУ Минздрава России  
Лечебный факультет

УТВЕРЖДАЮ  
Декан лечебного факультета  
Д.м.н. проф. Рагимов Р.М. \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

БИЛЕТ №14  
ПО ХИМИИ  
ДЛЯ СТУДЕНТОВ 1 КУРСА ЛЕЧЕБНОГО ФАКУЛЬТЕТА

1. Термодинамические системы (изолированные, закрытые, открытые, гомогенные и гетерогенные). Параметры и функции состояния системы. Термодинамические процессы.
2. Дана соль железа (III) хлорид  
Напишите: а) формулу соли; б) укажите её тип; в) запишите её гидролиз; г) константу гидролиза; д) запишите формулу для расчета pH раствора данной соли.
3. Для глутаминовой кислоты напишите уравнение реакции: а) этерификации с избытком спирта, б) декарбосилирования, в) взаимодействия с азотистой кислотой.
4. Напишите уравнения реакций взаимодействия: а) п-аминофенола с этанолом и с уксусной кислотой, б) этилового эфира п-аминофенола с уксусной кислотой.

Зав. кафедрой общей и биологической химии, профессор

Э. Р. Нагиев

ФГБОУ ВО ДГМУ Минздрава России  
Лечебный факультет

УТВЕРЖДАЮ  
Декан лечебного факультета  
Д.м.н. проф. Рагимов Р.М. \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

БИЛЕТ №15  
ПО ХИМИИ

ДЛЯ СТУДЕНТОВ 1 КУРСА ЛЕЧЕБНОГО ФАКУЛЬТЕТА

- Осмоз и осмотическое давление. Роль осмоса и осмотического давления в биологических системах.
- Идет химическая реакция образования гидрозоля бария сульфата по реакции между бария хлоридом и избытком натрия сульфата  
а) составьте хим. формулу мицеллы, укажите её химический состав;  
б) укажите, где в мицеллах возникают адсорбционный и электрокинетический потенциалы.
- Структуры белка, стабилизирующие связи. Напишите уравнения синтеза пептида Глу – Тре – Гли.
- Напишите уравнения реакций образования анестезина и новокаина. Напишите формулу п-аминосалициловой кислоты (ПАСК).

Зав. кафедрой общей и биологической химии, профессор

Э. Р. Нагиев

ФГБОУ ВО ДГМУ Минздрава России  
Лечебный факультет

УТВЕРЖДАЮ  
Декан лечебного факультета  
Д.м.н. проф. Рагимов Р.М. \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

БИЛЕТ №16  
ПО ХИМИИ

ДЛЯ СТУДЕНТОВ 1 КУРСА ЛЕЧЕБНОГО ФАКУЛЬТЕТА

- Гипо-, гипер-, изотонические растворы. Явления плазмолиза, гемолиза и изоосмии.
- Дано комплексное соединение  $K_2[MnCl_4]$ .  
а) назвать его;  
б) записать уравнение диссоциации данного комплексного соединения, как сильного электролита, указать внешнюю и внутреннюю координационные сферы и как слабого электролита, указать комплексообразователь, строение атома и иона комплексообразователя, лиганды, координационное число комплексообразователя;  
г) записать для данного комплексного иона константу нестойкости, константу устойчивости и показать математическую связь между ними
- Напишите уравнения реакции и назовите продукты синтеза триглицерата линоленовой кислоты и его гидрирования

4. Напишите уравнения реакций взаимодействия салициловой кислоты с: а) карбонатом натрия, б) метанолом, в) фенолом, г) уксусной кислотой.

Зав. кафедрой общей и биологической химии, профессор  
ФГБОУ ВО ДГМУ Минздрава России  
Лечебный факультет

Э. Р. Нагиев

УТВЕРЖДАЮ  
Декан лечебного факультета  
Д.м.н. проф. Рагимов Р.М. \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

БИЛЕТ №17  
ПО ХИМИИ  
ДЛЯ СТУДЕНТОВ 1 КУРСА ЛЕЧЕБНОГО ФАКУЛЬТЕТА

1. Реакции простые, сложные, гомогенные и гетерогенные. Скорость гомогенных химических реакций. Закон действующих масс Гульберга и Вааге для скорости реакции. Молекулярность и порядок реакции.

2. Дано комплексное соединение  $K_2[Mn(CN)_6]$

а) назвать его;

б) записать уравнение диссоциации данного комплексного соединения, как сильного электролита, указать внешнюю и внутреннюю координационные сферы и как слабого электролита, указать комплексобразователь, строение атома и иона комплексобразователя, лиганды, координационное число комплексобразователя;

г) записать для данного комплексного иона константу нестойкости, константу устойчивости и показать математическую связь между ними

3. Для глицина напишите уравнения реакций: а) диссоциации (образования биполярного иона), б) доказывающие его амфотерные свойства, в) декарбоксилирования.

4. Приведите формулы пиримидиновых оснований (урацил, тимин, цитозин)

Зав. кафедрой общей и биологической химии, профессор

Э. Р. Нагиев

ФГБОУ ВО ДГМУ Минздрава России  
Лечебный факультет

УТВЕРЖДАЮ  
Декан лечебного факультета  
Д.м.н. проф. Рагимов Р.М. \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

БИЛЕТ №18  
ПО ХИМИИ  
ДЛЯ СТУДЕНТОВ 1 КУРСА ЛЕЧЕБНОГО ФАКУЛЬТЕТА

1. Протолитическая теория кислот и оснований Бренстеда – Лоури. Водородный показатель, как количественная мера активной кислотности и щелочности.

2. Напишите уравнение реакции между  $AlCl_3$  и  $NaOH$

Запишите: а) уравнение реакции гетерогенного равновесия; б) выражение константы равновесия для определения константы растворимости выпадающего в осадок соединения; в) формулу для расчета  $K_s$  осадка и растворимости (S).

3. Напишите уравнения реакций окислительного дезаминирования: а) аланина, б) аспарагиновой кислоты

4. Комплементарность нуклеиновых оснований. Приведите формулы аденина и гуанина.

Зав. кафедрой общей и биологической химии, профессор  
ФГБОУ ВО ДГМУ Минздрава России  
Лечебный факультет

Э. Р. Нагиев

УТВЕРЖДАЮ  
Декан лечебного факультета

Д.м.н. проф. Рагимов Р.М. \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

БИЛЕТ №19  
ПО ХИМИИ  
ДЛЯ СТУДЕНТОВ 1 КУРСА ЛЕЧЕБНОГО ФАКУЛЬТЕТА

1. Коллигативные свойства растворов (перечислить и дать характеристику каждому из них).
2. Напишите уравнение реакции между  $\text{BaCl}_2$  и  $\text{Na}_3\text{PO}_4$   
Запишите: а) уравнение реакции гетерогенного равновесия; б) выражение константы равновесия для определения константы растворимости выпадающего в осадок соединения; в) формулу для расчета  $K_s$  осадка и растворимости (S).
3.  $\alpha$  – аминокислоты, классификация по способности синтеза в организме. Для глутаминовой кислоты напишите уравнение реакции: а) этерификации с избытком спирта, б) декарбоксилирования, в) взаимодействия с азотистой кислотой.
4. Напишите последовательно уравнения реакций взаимодействия: а) анилина с серной кислотой, б) сульфаниловой кислоты с аммиаком, в) образования сульфаниламидных препаратов из сульфаниламида.

Зав. кафедрой общей и биологической химии, профессор

Э. Р. Нагиев

ФГБОУ ВО ДГМУ Минздрава России  
Лечебный факультет

УТВЕРЖДАЮ

Декан лечебного факультета

Д.м.н. проф. Рагимов Р.М. \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

БИЛЕТ №20  
ПО ХИМИИ  
ДЛЯ СТУДЕНТОВ 1 КУРСА ЛЕЧЕБНОГО ФАКУЛЬТЕТА

1. Зависимость скорости реакции от: а) концентрации (закон действующих масс Гульберга и Вааге); б) температуры (закон Вант-Гоффа); в) давления; г) катализатора, виды катализа (гомогенный и гетерогенный).
2. Напишите уравнение реакции между  $\text{NiCl}_2$  и  $\text{NaOH}$   
Запишите: а) уравнение реакции гетерогенного равновесия; б) выражение константы равновесия для определения константы растворимости выпадающего в осадок соединения; в) формулу для расчета  $K_s$  осадка и растворимости (S).
3. Для аспарагиновой кислоты напишите уравнения: а) взаимодействия с 1 молем аммиака, б) декарбоксилирования, в) взаимодействия с азотистой кислотой

4. Напишите уравнения реакций образования нуклеозида аденозина и нуклеотида аденозин-5'-монофосфата (АМФ).

Зав. кафедрой общей и биологической химии, профессор  
ФГБОУ ВО ДГМУ Минздрава России  
Лечебный факультет

Э. Р. Нагиев

УТВЕРЖДАЮ  
Декан лечебного факультета  
Д.м.н. проф. Рагимов Р.М. \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

БИЛЕТ №21  
ПО ХИМИИ  
ДЛЯ СТУДЕНТОВ 1 КУРСА ЛЕЧЕБНОГО ФАКУЛЬТЕТА

1. Поверхностная энергия и поверхностное натяжение. Поверхностно-активные (ПАВ), -инактивные (ПИВ) и –неактивные (ПНВ) вещества. Понятие об адсорбенте, адсорбтиве и адсорбционном равновесии.

2. Напишите уравнение реакции между  $\text{CoCl}_2$  и  $\text{NaOH}$   
Запишите: а) уравнение реакции гетерогенного равновесия; б) выражение константы равновесия для определения константы растворимости выпадающего в осадок соединения; в) формулу для расчета  $K_s$  осадка и растворимости (s).

3. Напишите уравнения реакции трансминирования: а) аспарагиновой и пировиноградной кислот, б) ЩУК с глутаминовой кислотой

4. Какие моносахариды образуют лактозу? Покажите ее строение, укажите связь между остатками моносахаридов.

Зав. кафедрой общей и биологической химии, профессор

Э. Р. Нагиев

ФГБОУ ВО ДГМУ Минздрава России  
Лечебный факультет

УТВЕРЖДАЮ  
Декан лечебного факультета  
Д.м.н. проф. Рагимов Р.М. \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

БИЛЕТ №22  
ПО ХИМИИ  
ДЛЯ СТУДЕНТОВ 1 КУРСА ЛЕЧЕБНОГО ФАКУЛЬТЕТА

1. Водородокарбонатная буферная система. Привести состав, механизм буферного действия, формулы для определения pH, зоны буферного действия и емкости буфера по кислоте и щелочи.

2. Напишите уравнение реакции между  $\text{FeCl}_3$  и  $\text{NaOH}$   
Запишите: а) уравнение реакции гетерогенного равновесия; б) выражение константы равновесия для определения константы растворимости выпадающего в осадок соединения; в) формулу для расчета  $K_s$  осадка и растворимости (s).

3. Изобразите биозный фрагмент полисахаридной цепи целлюлозы.

4. Напишите уравнения реакций образования нуклеозида уридина и нуклеотида уридин-5'- монофосфата (УМФ).

Зав. кафедрой общей и биологической химии, профессор

Э. Р. Нагиев

ФГБОУ ВО ДГМУ Минздрава России  
Лечебный факультет

УТВЕРЖДАЮ  
Декан лечебного факультета  
Д.м.н. проф. Рагимов Р.М. \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

БИЛЕТ №23  
ПО ХИМИИ  
ДЛЯ СТУДЕНТОВ 1 КУРСА ЛЕЧЕБНОГО ФАКУЛЬТЕТА

1. Коллигативные свойства растворов (перечислить и дать характеристику каждому из них).
2. Напишите уравнение реакции между  $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$  и  $\text{NH}_4\text{OH}$   
Запишите: а) уравнение реакции гетерогенного равновесия; б) выражение константы равновесия для определения константы растворимости выпадающего в осадок соединения; в) формулу для расчета  $K_s$  осадка и растворимости (s).
3. Для аланина напишите уравнения реакций: а) диссоциации (образования биполярного иона), б) доказывающие его амфотерные свойства, в) взаимодействия с этанолом, г) декарбоксилирования.
4. Гетерофункциональные производные бензола как лекарственные средства. Напишите уравнения реакций взаимодействия: а) п – аминофенола с этанолом и с уксусной кислотой, б) этилового эфира п - аминофенола с уксусной кислотой.

Зав. кафедрой общей и биологической химии, профессор

Э. Р. Нагиев

ФГБОУ ВО ДГМУ Минздрава России  
Лечебный факультет

УТВЕРЖДАЮ  
Декан лечебного факультета  
Д.м.н. проф. Рагимов Р.М. \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

БИЛЕТ №24  
ПО ХИМИИ  
ДЛЯ СТУДЕНТОВ 1 КУРСА ЛЕЧЕБНОГО ФАКУЛЬТЕТА

1. Буферные системы крови. Оксигемоглобиновая буферная система, ее состав, механизм буферного действия и формулы для определения рН, зоны буферного действия и буферной емкости по кислоте и щелочи.
2. Дано комплексное соединение  $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_4]\text{Cl}_2$   
а) назвать его;  
б) записать уравнение диссоциации данного комплексного соединения, как сильного электролита, указать внешнюю и внутреннюю координационные сферы и как слабого электролита, указать комплексообразователь, строение атома и иона комплексообразователя, лиганды, координационное число комплексообразователя;  
г) записать для данного комплексного иона константу нестойкости, константу устойчивости и показать математическую связь между ними
3. Напишите уравнение реакции окисления цистеина и образования дипептида Цис-Вал.

4. Фосфолипиды, строение, биологическая роль. Напишите уравнения реакций синтеза кефалина, содержащего ацилы стеариновой и олеиновой кислот.

Зав. кафедрой общей и биологической химии, профессор  
ФГБОУ ВО ДГМУ Минздрава России  
Лечебный факультет

Э. Р. Нагиев

УТВЕРЖДАЮ  
Декан лечебного факультета  
Д.м.н. проф. Рагимов Р.М. \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

БИЛЕТ №25  
ПО ХИМИИ  
ДЛЯ СТУДЕНТОВ 1 КУРСА ЛЕЧЕБНОГО ФАКУЛЬТЕТА

1. Дана соль железа (II) нитрат  
Напишите: а) формулу соли; б) укажите её тип; в) запишите её гидролиз; г) константу гидролиза; д) запишите формулу для расчета pH раствора данной соли.
2. Напишите уравнение реакции между  $\text{CaCl}_2$  и  $\text{Na}_3\text{PO}_4$   
Запишите: а) уравнение реакции гетерогенного равновесия; б) выражение константы равновесия для определения константы растворимости выпадающего в осадок соединения; в) формулу для расчета  $K_s$  осадка и растворимости (S).
3. Напишите уравнения реакций восстановления глюкозы и ее окисления при действии разбавленной азотной кислоты.
4. Напишите формулу АТФ.

Зав. кафедрой общей и биологической химии, профессор

Э. Р. Нагиев

ФГБОУ ВО ДГМУ Минздрава России  
Лечебный факультет

УТВЕРЖДАЮ  
Декан лечебного факультета  
Д.м.н. проф. Рагимов Р.М. \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

БИЛЕТ №26  
ПО ХИМИИ  
ДЛЯ СТУДЕНТОВ 1 КУРСА ЛЕЧЕБНОГО ФАКУЛЬТЕТА

1. Осмос и осмотическое давление. Роль осмоса и осмотического давления в биологических системах.
2. Дано комплексное соединение  $\text{K}_2[\text{CuCl}_4]$   
а) назвать его;  
б) записать уравнение диссоциации данного комплексного соединения, как сильного электролита, указать внешнюю и внутреннюю координационные сферы и как слабого электролита, указать комплексообразователь, строение атома и иона комплексообразователя, лиганды, координационное число комплексообразователя;  
г) записать для данного комплексного иона константу нестойкости, константу устойчивости и показать математическую связь между ними
3. Напишите уравнения реакций декарбоксилирования: а) лизина, б) триптофана, в) серина, г) гистидина,

4. Покажите образование динуклеотида при взаимодействии дГМФ и ТМФ.

Зав. кафедрой общей и биологической химии, профессор

Э. Р. Нагиев

ФГБОУ ВО ДГМУ Минздрава России  
Лечебный факультет

УТВЕРЖДАЮ  
Декан лечебного факультета  
Д.м.н. проф. Рагимов Р.М. \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

БИЛЕТ №27  
ПО ХИМИИ  
ДЛЯ СТУДЕНТОВ 1 КУРСА ЛЕЧЕБНОГО ФАКУЛЬТЕТА

1. Гипо-, гипер-, изотонические растворы. Явление плазмолиза, гемолиза и изоосмии.

2. Дано комплексное соединение  $[Zn(NH_3)_4]Cl_2$

- а) назвать его;
- б) записать уравнение диссоциации данного комплексного соединения, как сильного электролита, указать внешнюю и внутреннюю координационные сферы и как слабого электролита, указать комплексобразователь, строение атома и иона комплексобразователя, лиганды, координационное число комплексобразователя;
- г) записать для данного комплексного иона константу нестойкости, константу устойчивости и показать математическую связь между ними

3. Напишите уравнения реакций специфичных для: а) молочной кислоты,

б)  $\beta$ -оксипропионовой, в)  $\gamma$ -гидроксиивалериановой кислот.

4. Отличие строения ДНК от РНК. Приведите формулы пиримидиновых оснований (урацил, тимин, цитозин).

Зав. кафедрой общей и биологической химии, профессор

Э. Р. Нагиев

ФГБОУ ВО ДГМУ Минздрава России  
Лечебный факультет

УТВЕРЖДАЮ  
Декан лечебного факультета  
Д.м.н. проф. Рагимов Р.М. \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

БИЛЕТ №28  
ПО ХИМИИ  
ДЛЯ СТУДЕНТОВ 1 КУРСА ЛЕЧЕБНОГО ФАКУЛЬТЕТА

1. Зависимость скорости реакции от: а) концентрации (закон действующих масс Гульберга и Вааге); б) температуры (закон Вант-Гоффа); в) давления; г) катализатора, виды катализа (гомогенный и гетерогенный).

2. Дано комплексное соединение  $Na_2[Zn(OH)_4]$

- а) назвать его;
- б) записать уравнение диссоциации данного комплексного соединения, как сильного электролита, указать внешнюю и внутреннюю координационные сферы и как слабого электролита, указать комплексобразователь, строение атома и иона комплексобразователя, лиганды, координационное число комплексобразователя;
- г) записать для данного комплексного иона константу нестойкости, константу устойчивости и показать математическую связь между ними

3. Денатурация белков, денатурирующие агенты (физические и химические). Напишите уравнения



синтеза пептида Три – Вал – Сер

4. Структура АТФ, напишите формулу, Биологическая роль

Зав. кафедрой общей и биологической химии, профессор  
ФГБОУ ВО ДГМУ Минздрава России  
Лечебный факультет

Э. Р. Нагиев

УТВЕРЖДАЮ  
Декан лечебного факультета  
Д.м.н. проф. Рагимов Р.М. \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

БИЛЕТ №29  
ПО ХИМИИ  
ДЛЯ СТУДЕНТОВ 1 КУРСА ЛЕЧЕБНОГО ФАКУЛЬТЕТА

1. Оксигемоглобиновая буферная система. Привести состав, механизм буферного действия, формулы для определения рН, зоны буферного действия и емкости буфера по кислоте и щелочи.
2. Дано комплексное соединение  $K_2[Zn(CN)_4]$ 
  - а) назвать его;
  - б) записать уравнение диссоциации данного комплексного соединения, как сильного электролита, указать внешнюю и внутреннюю координационные сферы и как слабого электролита, указать комплексообразователь, строение атома и иона комплексообразователя, лиганды, координационное число комплексообразователя;
  - г) записать для данного комплексного иона константу нестойкости, константу устойчивости и показать математическую связь между ними
3. Напишите уравнения реакции и назовите продукты синтеза жира, содержащего ацилы стеариновой, олеиновой и линолевой кислот и его щелочного гидролиза
4. Гомополисахариды. Изобразите биозный фрагмент полисахаридной цепи крахмала.

Зав. кафедрой общей и биологической химии, профессор

Э. Р. Нагиев