

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приволжский исследовательский медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ОБЩАЯ ХИМИЯ. БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Направление подготовки (специальность): **32.05.01 МЕДИКО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЕ ДЕЛО**

Кафедра **ОБЩАЙ ХИМИИ**

Форма обучения: **ОЧНАЯ**

1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине/практике

Настоящий Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине «ОБЩАЯ ХИМИЯ. БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ» является неотъемлемым приложением к рабочей программе дисциплины «Общая химия. Биоорганическая химия». На данный ФОС распространяются все реквизиты утверждения, представленные в РПД по данной дисциплине.

(Фонды оценочных средств позволяют оценить достижение запланированных результатов, заявленных в образовательной программе.

Оценочные средства – фонд контрольных заданий, а также описание форм и процедур, предназначенных для определения качества освоения обучающимися учебного материала.)

2. Перечень оценочных средств

Для определения качества освоения обучающимися учебного материала по дисциплине используются следующие оценочные средства:

№ п/п	Оценочное средство	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Тест №1	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий
2	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
4	Реферат	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Перечень тем рефератов
5	Индивидуальный опрос	Средство контроля, позволяющий оценить степень раскрытия материала	Перечень вопросов
6	Ситуационные задачи	Способ контроля, позволяющий оценить критичность мышления и степень усвоения материала, способность применить теоретические знания на практике.	Перечень задач
7	Терминологический диктант	Средство проверки знаний, позволяющий оценить теоретическую подготовку обучающегося.	Перечень терминов

8	Доклад	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов, сообщений
---	--------	---	--------------------------

3. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и видов оценочных средств

Код и формулировка компетенции*	Этап формирования компетенции	Контролируемые разделы дисциплины	Оценочные средства
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, для академического и профессионального взаимодействия	Текущий	Раздел 1 Основы объемного (титриметрического) метода анализа. Классификация методов. Применение титриметрического анализа в санитарно-гигиенической практике и контроле за качеством окружающей среды.	1. Ситуационные задачи, 2. индивидуальный опрос, 3. терминологический диктант, 4. тесты 5. Контрольная работа
		Раздел 2 Вода, ее растворы, их коллигативные свойства и роль в окружающей среде и жизнедеятельности организма. Основные типы химических реакций и равновесных процессов и их роль в функционировании живых систем и биосферы в целом.	1. Ситуационные задачи, 2. индивидуальный опрос, 3. терминологический диктант, 4. тесты, 5. контрольная работа
		Раздел 3 Основы биоорганической химии. Биологически активные органические вещества: строение, свойства и участие в функционировании живых систем.	1. Ситуационные задачи, 2. индивидуальный опрос, 3. терминологический диктант, 4. тесты, 5. контрольная работа
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования	Текущий	Раздел 1 Основы объемного (титриметрического) метода анализа. Классификация методов. Применение титриметрического анализа в санитарно-гигиенической практике и контроле за качеством окружающей среды.	1. Ситуационные задачи, 2. индивидуальный опрос, 3. терминологический диктант, 4. тесты, 5. контрольная работа

ния на основе самооценки и образования в течение всей жизни		<p>Раздел 2 Вода, ее растворы, их коллигативные свойства и роль в окружающей среде и жизнедеятельности организма. Основные типы химических реакций и равновесных процессов и их роль в функционировании живых систем и биосферы в целом.</p>	<p>1. Ситуационные задачи, 2. индивидуальный опрос, 3. терминологический диктант, 4. тесты, 5. контрольная работа</p>
		<p>Раздел 3 Основы биоорганической химии. Биологически активные органические вещества: строение, свойства и участие в функционировании живых систем.</p>	<p>1. Ситуационные задачи, 2. индивидуальный опрос, 3. терминологический диктант, 4. тесты, 5. контрольная работа</p>
<p>ОПК-3 Способен решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии и с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов</p>	Промежуточный	<p>Раздел 1 Основы объемного (титриметрического) метода анализа. Классификация методов. Применение титриметрического анализа в санитарно-гигиенической практике и контроле за качеством окружающей среды.</p>	Итоговое тестирование, Экзамен
		<p>Раздел 2 Вода, ее растворы, их коллигативные свойства и роль в окружающей среде и жизнедеятельности организма. Основные типы химических реакций и равновесных процессов и их роль в функционировании живых систем и биосферы в целом.</p>	
		<p>Раздел 3 Основы биоорганической химии. Биологически активные органические вещества: строение, свойства и участие в функционировании живых систем.</p>	

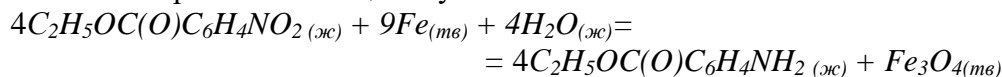
4. Содержание оценочных средств текущего контроля

Текущий контроль осуществляется преподавателем дисциплины при проведении занятий в форме: оценочное средство 1, оценочное средство 2 и т.д. *(перечислить формы, например, контрольная работа, организация дискуссии, круглого стола, реферат и т.п.)*

Оценочные средства для текущего контроля.

4.1 Ситуационные задачи (примеры)

1. Вычислите энтальпию реакции получения этилового эфира аминокислоты (полупродукта при синтезе анестезина) при стандартных условиях. Стандартные энтальпии образования веществ указаны.



Вещество	$\Delta H^0_{обр}$ (кДж/моль)
$C_2H_5OC(O)C_6H_4NO_2_{(ж)}$	-463,2
$H_2O_{(ж)}$	-273,2
$C_2H_5OC(O)C_6H_4NH_2_{(ж)}$	-1759,0
$Fe_3O_4_{(m)}$	-1068,0

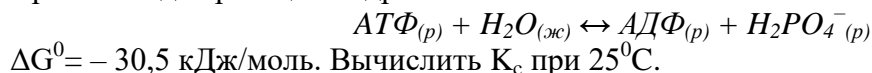
2. Фосфорилирование фруктозы: фруктоза + фосфат → фруктозо-6-фосфат + вода является эндергоническим процессом ($\Delta G^0 = 15,9$ кДж/моль) и сопряжено с гидролизом АТФ – экзергоническим процессом ($\Delta G^0 = -30,5$ кДж/моль). Запишите уравнение суммарной реакции и рассчитайте для нее ΔG^0 .

3. Средний химический состав коровьего молока (в %): жира – 3,2; белков – 3,5; молочного сахара – 4,7. Определить теоретическую калорийность 200 г пастеризованного коровьего молока. Энтальпия сгорания углеводов в организме равна 17,2 кДж/г, белков – 17,2 кДж/г, жиров – 39,8 кДж/г.

4. При лечении онкологических заболеваний в опухоль вводят препарат, содержащий радионуклид иридий-192. Какая часть введенного радионуклида останется в опухоли через 10 суток? Период полураспада ^{192}Ir составляет 74,08 суток.

5. Появление изотопа ^{131}I наблюдается при авариях на АЭС. Период полураспада радионуклида ^{131}I составляет 8 суток. Сколько времени потребуется, чтобы активность радионуклида составила 25% от начальной?

6. При 310 К для реакции гидролиза АТФ:



7. Для реакции $CO_{(г)} + H_2O_{(г)} \leftrightarrow CO_2_{(г)} + H_2_{(г)}$ при некоторой температуре $K_c = 1$. Находится ли система в состоянии равновесия при концентрациях $[CO]$, $[H_2O]$, $[CO_2]$, $[H_2]$ равных, соответственно, в моль/л: 5,0; 2,5; 2,0 и 2,5? Если нет, то сделайте вывод о направлении самопроизвольного процесса в этих условиях. С повышением температуры константа равновесия данного процесса уменьшается. Каков знак изменения энтальпии этой реакции?

8. Реакции доказательства многоатомности глицерина, винной кислоты и моносахаридов.

9. Реакции доказательства неопределенности кислот и жиров растительного происхождения.

10. Реакции получения кислой и средней соли виннокаменной кислоты.

11. Реакции доказательства таутомерных форм ацетоуксусного эфира в растворе.

12. Аспирин или салол в растворе (задача)

13. Реакция обнаружения пентозы в растворе.

14. Мальтоза или сахароза в растворе (задача)

15. Реакции доказательства наличия фруктозы в составе сахарозы.

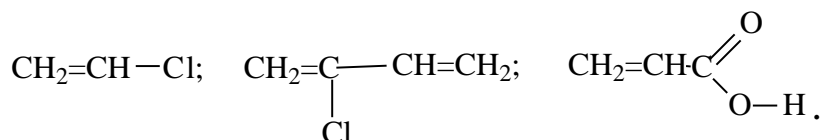
16. Реакции, доказывающие восстанавливающую способность глюкозы, фруктозы, мальтозы, лактозы.

17. Реакции, доказывающие основной характер алифатических и ароматических аминов.

18. Реакции, доказывающие амфотерный характер аминокислот.

4.2 Индивидуальный опрос (примеры вопросов)

1. Какое строение имеет молекула воды?
2. Каковы физические свойства воды?
3. Какие особенности в диаграмме состояния воды?
4. Что такое идеальный раствор?
5. Какова термодинамика растворения различных по агрегатному состоянию веществ в воде?
6. В чем физический смысл законов Генри, Дальтона, Сеченова и их медико-биологическое значение?
7. Что такое диффузия в растворах, какова роль диффузии в процессах жизнедеятельности?
8. В чем физический смысл закона Рауля?
9. Каков физический смысл следствий из закона Рауля?
10. Что такое эбулиоскопия и криоскопия?
11. Что такое осмос, осмотическое давление?
12. В чем состоит физический смысл закона Вант-Гоффа?
13. Как можно измерить осмотическое давление?
14. В чем заключается роль осмоса и осмотического давления для живых организмов?
15. Что такое осмотический гомеостаз?
16. Что такое гемолиз и плазмолиз?
17. В чем заключаются отклонения свойств разбавленных растворов электролитов от законов Рауля и Вант-Гоффа?
18. Что показывает изотонический коэффициент?
19. Дайте определение понятия «сопряжение». Назовите вид сопряжения в молекулах:



20. Назовите вид и знак электронных эффектов: атома хлора в 1-хлорпропане, хлорвиниле, хлоропрене; гидроксигруппы в этаноле, виниловом спирте, акриловой (пропеновой) кислоте).
21. Расположите в ряд по возрастанию устойчивости карбокатионы:
 C_2H_5^+ , $(\text{CH}_3)_2\text{CH}^+$, $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2^+$, $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2^+$, $(\text{CH}_3)_3\text{C}^+$.
22. Напишите схемы реакций хлорирования 2-метилбутана, циклогексана. Разберите механизм реакций.
23. Напишите схемы реакций присоединения к пропену: а) брома, б) бромоводорода. Разберите механизм реакций.
24. Напишите схемы реакций присоединения воды: а) к бутену-1, б) к циклопропану, в) к лимонену, г) к акриловой кислоте. Разберите механизм реакций (кислотный катализ).
25. Напишите схемы присоединения к бутадиену-1,3: а) брома; б) бромоводорода (1:1). Разберите механизм реакций.

26. Напишите схемы реакций окисления симметричного метилэтилэтилена: а) реакция Вагнера; б) энергичное окисление. Укажите условия реакций, назовите продукты.
27. Напишите схемы реакций полимеризации: а) пропилена, б) изопрена; циклической тримеризации метилацетилена.
28. Напишите схемы реакций метилацетилена: а) с HBr (1:1), б) с H₂O (1:1).
29. По какой реакции можно отличить бутин-1 от бутина-2?

4.3 Терминологический диктант (примеры)

гидролиз солей -	константа гидролиза -
степень гидролиза -	амфолиты -
изоэлектрическая точка -	буферная система -
гомеостаз -	буферная емкость -
изоморфизм -	
Сопряжение -	Алкилирование -
π, π - и π, σ - сопряжение -	Ацилирование -
Ароматичность -	Нитрование -
Правило Хьюккеля -	Сульфирование -
Электрофильное замещение -	Активация бензольного кольца -
Электронодонорные заместители	
Электроноакцепторные заместители	

4.4 Контрольная работа (примеры)

БИЛЕТ № 1

1. Определить ΔH^0 , ΔS^0 и ΔG^0 реакции:
 $4\text{HCl}_{(г)} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}_{(ж)}$.
 При какой температуре в системе установится равновесие?
2. Реакция первого порядка проходит на 20% за 50 мин. Вычислить период полупревращения и скорость реакции при концентрации реагента 0,001 моль/л.
3. Реакция протекает по уравнению: $\text{A}_{(г)} + \text{B}_{(г)} = \text{C}_{(г)} + \text{D}_{(г)}$. Константа равновесия этой реакции равна 1. Рассчитать равновесные концентрации всех четырех веществ. Начальные концентрации веществ равны: $\text{C}(\text{A}) = 4$ моль/л; $\text{C}(\text{B}) = 6$ моль/л.

БИЛЕТ № 2

1. Какой процесс (плазмолиз или гемолиз) можно наблюдать, если эритроциты поместить в 7% раствор сахарозы (C₁₂H₂₂O₁₁)? Температура равна 37 °С, плотность раствора сахарозы равна 1,04 г/мл.
2. Какой объем 10% раствора NaOH ($\rho = 1,07$ г/мл) потребуется для приготовления 3 л раствора, имеющего $\text{pH} = 12$?
3. Сравнить отношение солей NH₄HCO₃ и KHCO₃ к гидролизу. Написать уравнения гидролиза и объяснить ответ.
4. Оксалат кальция CaC₂O₄ при мочекаменной болезни откладывается в виде мочевых камней. Какова должна быть концентрация C₂O₄²⁻, чтобы началось образование осадка CaC₂O₄, если концентрация Ca²⁺ = 4,5 моль/л? $K_S(\text{CaC}_2\text{O}_4) = 2,3 \cdot 10^{-9}$.

5. Смешали 300 мл 0,2 М раствора NaH_2PO_4 и 200 мл 0,1 М раствора Na_2HPO_4 . Рассчитать pH полученного раствора.

БИЛЕТ № 3

1. Электронная и электронно-графическая формула ${}_{29}\text{Cu}$. Возможные степени окисления. Координационные числа.
2. Основные свойства CuO , $\text{Cu}(\text{OH})_2$. Подтвердите уравнениями реакций. Комплексные соединения меди.
3. Содержание в организме человека. Биологическая роль. Лекарственные препараты.
4. Определите концентрацию Cu^{2+} в 0,5 М растворе сульфата тетрааммин меди (II).
5. Опишите аналитические эффекты, которые будут наблюдаться при добавлении к раствору, содержащему Cu^{2+} :
 - а) эквивалентное количество NH_4OH ;
 - б) избыток NH_4OH .

БИЛЕТ № 4

1. Подберите коэффициенты методом электронно-ионного баланса в уравнении:
$$\text{Mn}(\text{NO}_3)_2 + \text{PbO}_{2(\text{тв})} + \text{HNO}_3 \longrightarrow \text{HMnO}_4 + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$$
2. Рассчитайте титр и нормальность раствора щавелевой кислоты, если 1,3620 г $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ растворили в мерной колбе на 200 мл?
3. Определите нормальность и молярность раствора перманганата калия, если на титрование 5,0 мл 0,0102 н. раствора щавелевой кислоты израсходовали 4,5 мл раствора перманганата калия.

«Азотсодержащие органические соединения»

Билет №1

- 1) Алифатические амины. Изомерия и номенклатура.
- 2) Реакция бромирования анилина. Механизм реакции.
- 3) Количественное определение мочевины в растворе.
- 4) Амфотерность аминокислот (на примере валина).
- 5) Построить трипептид: Сер-Лиз-Гли.

Билет №2

- 1) Изомерия и номенклатура аминокислот (на примере аминокислоты).
- 2) Реакции отличия первичных, вторичных и третичных алифатических аминов.
- 3) Основные свойства мочевины. Соли мочевины.
- 4) Декарбоксилирование аминокислот (на примере серина и лизина).
- 5) Построить трипептид: Вал-Асп-Ала.

Билет №3

- 1) Основные свойства алифатических и ароматических аминов (на примере диэтиламина и фениламина).
- 2) Отличие α , β , γ – аминокислот.
- 3) Гидролиз мочевины.
- 4) Дезаминирование аминокислот (на примере изолейцина).
- 5) Построить трипептид: Фен-Вал-Мет.

4.5 Текущие тесты (примеры)

ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСВОЕНИЯ ТЕМЫ

1. В РАСТВОРЕ НИТРАТА АЛЮМИНИЯ СРЕДА:

- 1) нейтральная;
- 2) кислая;
- 3) щелочная.

2. НЕ ПОДВЕРГАЕТСЯ ГИДРОЛИЗУ:

- 1) CuSO_4 ;
- 2) NaNO_3 ;
- 3) FeS ;
- 4) NH_4Cl .

3. ПРИ ДОБАВЛЕНИИ ХЛОРИДА АММОНИЯ К РАСТВОРУ ГИДРОКСИДА АММОНИЯ РАВНОВЕСИЕ РЕАКЦИИ СМЕЩАЕТСЯ:

- 1) влево;
- 2) вправо;
- 3) смещения не происходит.

4. ЧТОБЫ УМЕНЬШИТЬ ГИДРОЛИЗ СОЛИ К РАСТВОРУ СУЛЬФИТА КАЛИЯ НЕОБХОДИМО ДОБАВИТЬ:

- 1) гидроксид калия;
- 2) хлорид аммония;
- 3) сульфат калия;
- 4) повысить температуру.

5. ПРИ ДОБАВЛЕНИИ ИЗБЫТКА КИСЛОТЫ К РАСТВОРУ ЩЕЛОЧИ pH СРЕДЫ МОЖЕТ:

- 1) возрасти с 3 до 6;
- 2) уменьшиться с 7 до 6;
- 3) уменьшиться с 9 до 5;
- 4) увеличиться с 1 до 3.

6. ГИДРОЛИЗ СУЛЬФИДА АЛЮМИНИЯ ПРОТЕКАЕТ:

- 1) обратимо;
- 2) необратимо;
- 3) ступенчато

7. ДЛЯ ОСЛАБЛЕНИЯ ИЛИ ПРЕКРАЩЕНИЯ ГИДРОЛИЗА АЦЕТАТА НАТРИЯ К ЕГО ВОДНОМУ РАСТВОРУ НЕОБХОДИМО ДОБАВИТЬ:

- 1) соляной кислоты;
- 2) гидроксида натрия;

- 3) хлорида натрия;
- 4) повысить температуру.

8. ДЛЯ ОСЛАБЛЕНИЯ ИЛИ ПРЕКРАЩЕНИЯ ГИДРОЛИЗА ХЛОРИДА ЖЕЛЕЗА (III) К ЕГО ВОДНОМУ РАСТВОРУ НЕОБХОДИМО ДОБАВИТЬ:

- 1) соляной кислоты;
- 2) гидроксида натрия;
- 3) хлорида натрия;
- 4) повысить температуру.

9. ПРИ ДОБАВЛЕНИИ К ВОДЕ pH РАСТВОРА ВОЗРАСТЕТ:

- 1) карбоната натрия;
- 2) хлорида натрия;
- 3) хлорида алюминия;
- 4) сульфата бария.

10. СОЛЬ, ОДНОВРЕМЕННО ПОДВЕРГАЮЩАЯСЯ ГИДРОЛИЗУ ПО КАТИОНУ И АНИОНУ:

- 1) хлорид аммония;
- 2) ацетат аммония;
- 3) ацетат натрия;
- 4) хлорид натрия

11. НЕЙТРАЛЬНЫЙ РАСТВОР ОБРАЗУЕТСЯ ПРИ РАСТВОРЕНИИ В ВОДЕ:

- 1) нитрита калия;
- 2) хлорида марганца (II);
- 3) нитрата бария;
- 4) сульфата железа (III).

12. ЩЕЛОЧНОЙ РАСТВОР ОБРАЗУЕТСЯ ПРИ РАСТВОРЕНИИ В ВОДЕ:

- 1) гидрофосфата натрия;
- 2) дигидрофосфата натрия;
- 3) хлорида железа (III);
- 4) карбоната натрия.

13. КИСЛЫЙ РАСТВОР ОБРАЗУЕТСЯ ПРИ РАСТВОРЕНИИ В ВОДЕ:

- 1) хлорида хрома (III);
- 2) хлорида кальция;
- 3) нитрита натрия;
- 4) сульфата железа (II).

14. ЧТОБЫ УСИЛИТЬ ГИДРОЛИЗ СУЛЬФИДА НАТРИЯ, К ЕГО ВОДНОМУ РАСТВОРУ НЕОБХОДИМО ДОБАВИТЬ:

- 1) гидроксид натрия;
- 2) сульфат натрия;
- 3) серную кислоту;
- 4) воду.

15. СОЛЬ, РАСТВОРИМАЯ В СОЛЯНОЙ КИСЛОТЕ:

- 1) фосфат кальция;
- 2) сульфат бария;
- 3) хлорид серебра;
- 4) сульфид меди.

16. ЧТОБЫ рН РАСТВОРА УВЕЛИЧИТЬ НА ЕДИНИЦУ, КОНЦЕНТРАЦИЮ ИОНОВ ВОДОРОДА НАДО УВЕЛИЧИТЬ В:
- 1) 0,1 раза;
 - 2) 10 раз;
 - 3) 100 раз;
 - 4) 0,001 раза
17. ПОЛНОСТЬЮ РАЗЛАГАЮТСЯ ВОДОЙ:
- 1) карбонат натрия;
 - 2) сульфид алюминия;
 - 3) сульфат аммония;
 - 4) карбонат железа (III).
18. В ВОДНОМ РАСТВОРЕ ЭТОЙ СОЛИ ЗНАЧЕНИЕ рН МЕНЬШЕ 7:
- 1) хлорид натрия;
 - 2) карбонат натрия;
 - 3) хлорид олова (II);
 - 4) гидросульфат калия.
19. НАИМЕНЬШЕЕ ЗНАЧЕНИЕ рН ИМЕЕТ РАСТВОР:
- 1) 0,01 М NaOH;
 - 2) 0,01 М H₂SO₄;
 - 3) 0,01 М HCl;
 - 4) 0,01 М H₃PO₄
20. ДЛЯ УМЕНЬШЕНИЯ ГИДРОЛИЗА СОЛИ СУЛЬФАТА ХРОМА (III) К РАСТВОРУ НЕОБХОДИМО ДОБАВИТЬ:
- 1) сульфат натрия;
 - 2) сульфид натрия;
 - 3) серную кислоту;
 - 4) повысить температуру.
21. ДЛЯ УСИЛЕНИЯ ГИДРОЛИЗА СОЛИ ХЛОРИДА АЛЮМИНИЯ К ЕГО ВОДНОМУ РАСТВОРУ НУЖНО ДОБАВИТЬ:
- 1) хлорид натрия;
 - 2) карбонат натрия;
 - 3) хлорид аммония;
 - 4) хлорид алюминия.
22. ВЕЩЕСТВО, КОТОРОЕ ПРИ РАСТВОРЕНИИ В ВОДЕ ДАЕТ СЛАБОЩЕЛОЧНУЮ РЕАКЦИЮ:
- 1) аммиак;
 - 2) углекислый газ;
 - 3) сероводород;
 - 4) хлороводород.
23. КИСЛЫЙ РАСТВОР ПОЛУЧАЮТ ПРИ РАСТВОРЕНИИ В ВОДЕ:
- 1) фосфата натрия;
 - 2) гидрофосфата натрия;
 - 3) дигидрофосфата натрия;
 - 4) гидрокарбоната натрия.
24. ПРИ ДОБАВЛЕНИИ ВОДЫ К СУЛЬФИДУ ЖЕЛЕЗА (II) НАБЛЮДАЕТСЯ:
- 1) растворение вещества;

- 2) выделение газа;
- 3) вещество с водой не реагирует;
- 4) выпадение осадка.

25. ПОДВЕРГАЕТСЯ ГИДРОЛИЗУ НИТРАТ:

- 1) натрия;
- 2) аммония;
- 3) бария;
- 4) меди.

26. НЕ ГИДРОЛИЗУЕТСЯ СОЛЬ:

- 1) сульфат натрия;
- 2) карбонат натрия;
- 3) сульфид натрия;
- 4) хлорид аммония.

4.6 Рефераты (примерные темы)

1. Электролиты в организме. Слюна как раствор электролитов.
2. Буферные системы организма.
3. Роль осмоса в жизнедеятельности организма.

5. Содержание оценочных средств промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в виде экзамена

5.1 Перечень контрольных заданий и иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков и опыта .

5.1.1. Вопросы к зачету по дисциплине

Вопросы для промежуточной аттестации по дисциплине «Общая химия. Биоорганическая химия»

Общая химия

1. *Основные понятия термодинамики.* Интенсивные и экстенсивные параметры. Функция состояния. Внутренняя энергия. Работа и теплота - две формы передачи энергии. Типы термодинамических систем (изолированные, закрытые, открытые). Типы термодинамических процессов (изотермические, изобарные, изохорные). Стандартное состояние.
2. *Первое начало термодинамики.* Энтальпия. Стандартная энтальпия образования вещества, стандартная энтальпия сгорания вещества. Стандартная энтальпия реакции. Закон Гесса и следствия из него. Применение первого начала термодинамики к биосистемам.
3. *Второе начало термодинамики.* Обратимые и необратимые в термодинамическом смысле процессы. Энтропия. Энергия Гиббса. Прогнозирование направления самопроизвольно протекающих процессов в изолированной и закрытой системах; роль энтальпийного и энтропийного факторов.
4. *Термодинамические условия равновесия.* Стандартная энергия Гиббса образования вещества, стандартная энергия Гиббса биологического окисления вещества. Стандартная энергия Гиббса реакции. Примеры экзергонических и эндергонических процессов, протекающих в организме. Принцип энергетического сопряжения.
5. *Предмет и основные понятия химической кинетики.* Химическая кинетика как основа для изучения скоростей и механизмов биохимических процессов. Скорость реакции,

- средняя скорость реакции в интервале, истинная скорость. Классификации реакций, применяющиеся в кинетике: реакции, гомогенные, гетерогенные и микрогетерогенные; реакции простые и сложные (параллельные, последовательные, сопряженные, цепные). Молекулярность элементарного акта реакции.
6. *Кинетические уравнения*. Порядок реакции. Период полупревращения.
Зависимость скорости реакции от концентрации. Кинетические уравнения реакций первого, второго и кулевого порядков. Экспериментальные методы определения скорости и константы скорости реакций.
 7. *Зависимость скорости реакции от температуры*. Температурный коэффициент скорости реакции и его особенности для биохимических процессов. Понятие о теории активных соударений. Энергетический профиль реакции; энергия активации; уравнение Аррениуса. Роль стерического фактора. Понятие о теории переходного состояния.
 8. *Катализ*. Гомогенный и гетерогенный катализ. Энергетический профиль каталитической реакции. Особенности каталитической активности ферментов.
 9. *Химическое равновесие*. Обратимые и необратимые по направлению реакции. Термодинамические условия равновесия в изолированных и закрытых системах. Константа химического равновесия. Уравнения изотермы и изобары химической реакции. Прогнозирование смещения химического равновесия. Принцип Ле—Шателье—Брауна. Понятие о стационарном состоянии живого организма.
 10. *Роль воды и растворов* в жизнедеятельности. Физико-химические свойства воды, обуславливающие ее уникальную роль как биорастворителя. Диаграмма состояния воды. Зависимость растворимости веществ в воде от соотношения гидрофильных и гидрофобных свойств; влияние внешних условий, на растворимость. Термодинамика растворения. Понятие об идеальном растворе.
 11. Растворимость газов в жидкости. Законы Генри и Генри—Дальтона их медико-биологическое значение.
 12. *Коллигативные свойства разбавленных растворов неэлектролитов*. Закон Рауля и следствия из него: понижение температуры замерзания раствора, повышение температуры кипения раствора. Эбулиометрия и криометрия.
 13. *Осмоз*. *Осмотическое давление*, закон Вант-Гоффа. Осмотические свойства растворов электролитов. Гипо-, гипер- и изотонические растворы. Изотонический коэффициент. Понятие об изоосмии (электролитном гомеостазе). Осмоляльность и осмолярность биологических жидкостей и перфузионных растворов. Роль осмоса в биологических системах. Плазмолиз и гемолиз
 14. Коллигативные свойства разбавленных растворов электролитов. Изотонический коэффициент.
 15. *Сильные и слабые электролиты*. Степень электролитической диссоциации. Ионизация слабых кислот и оснований. Константа кислотности и основности. Факторы, влияющие на степень электролитической диссоциации и константу электролитической диссоциации. Закон разведения Оствальда.
 16. Основные положения теории растворов сильных электролитов Дебая- Хюккеля. Активность, коэффициент активности ионов. Ионная сила раствора. Кажущаяся степень диссоциации. Электролиты в организме.
 17. Основные положения протолитической теории кислот и оснований Бренстеда-Лоури; сопряженная протолитическая пара. Связь между константой кислотности и константой основности в сопряженной протолитической паре. Амфолиты. Теория Льюиса.
 18. Автопротолиз воды. Константа автопротолиза воды. Водородный показатель (рН) как количественная мера активной кислотности и основности. Определение активной концентрации ионов водорода.
 19. *Гидролиз солей*. Механизм гидролиза по катиону, по аниону. Степень и константа

гидролиза. Смещение равновесия гидролиза. Медико-биологическое значение гидролиза.

20. *Гетерогенные реакции в растворах электролитов.* Константа растворимости. Условия образования и растворения осадков.
21. Понятие о кислотно-основном состоянии организма. Кислотно-основные буферные растворы. Состав, механизм действия буферных растворов. Буферная емкость. Уравнение Гендерсона-Гассельбаха. Буферные системы крови: гидрокарбонатная, фосфатная, гемоглобиновая, протеиновая.
22. Титриметрический анализ. Химический эквивалент вещества. Молярная концентрация эквивалента вещества. Закон эквивалентов. Точка эквивалентности и способы её фиксирования.
23. Теоретические основы кислотно-основного титрования (метод нейтрализации). Рабочие растворы, индикаторы. Кривые титрования, выбор индикатора. Расчет молярной концентрации эквивалента и титра растворов кислот и щелочей в методе нейтрализации.
24. Оксидиметрия. Перманганатометрия. Рабочие растворы, индикаторы. Химические реакции, лежащие в основе метода. Расчет молярной концентрации эквивалента и титра растворов окислителей и восстановителей. в методе перманганатометрии.

Биоорганическая химия.

25. Оксидиметрия. Йодометрия. Рабочие растворы, индикаторы. Химические реакции, лежащие в основе метода. Расчет молярной концентрации эквивалента и титра растворов окислителей и восстановителей в методе йодометрии.
26. Теория строения органических соединений. Структурные изомеры и стереоизомеры. Важнейшие понятия стереохимии - конформация и конфигурация. Конформации открытых цепей. Конформации циклических соединений («кресло», «ладья»). Аксиальные и экваториальные связи. Конфигурация. Стереoisomerия молекул. Проекционные формулы. Энантиомерия и диастереоизомерия. Стереoisomerия в ряду соединений с двойной связью (π -диастереомерия). Цис- и транс- изомеры.
27. Электронное строение органических соединений, σ - и π -связи, π - π и p - π сопряжение. Сопряженные системы с открытой цепью. Индуктивный (I) и мезомерный (M) эффекты.
28. Классификация органических соединений по углеродному скелету и функциональным группам. Гомологические ряды органических соединений. Принципы химической номенклатуры.
29. Углеводороды предельные и непредельные. Диеновые углеводороды. sp^3 -, sp^2 - и sp -гибридизация атомных орбиталей углерода. Реакционная способность предельных и непредельных углеводородов.
30. Ароматичность, критерии ароматичности, энергия стабилизации. Ароматические углеводороды. Бензол, его гомологи. Реакционная способность бензола и его гомологов. Конденсированные арены.
31. Монофункциональные производные углеводородов: галогенопроизводные углеводородов. Получение и реакционная способность. Отдельные представители: хлорэтан, хлороформ, фторотан, йодоформ.
32. Монофункциональные производные углеводородов: спирты, фенолы, тиолы. Химические свойства. Окислительно-восстановительные реакции. Отдельные представители одноатомных и многоатомных спиртов и фенолов: метанол, этанол, этиленгликоль, глицерин, фенол, крезолы, гидрохинон, пирокатехин и его производные (адреналин, норадреналин), резорцин. Хиноны. Убихиноны.
33. Простые эфиры и тиоэфиры. Диэтиловый эфир, его применение, определение чистоты.
34. Карбонильные соединения. Альдегиды и кетоны. Строение карбонильной группы. Химические свойства карбонильных соединений. Реакции нуклеофильного присоединения,

- реакции полимеризации, конденсации, окисления, восстановления. Галоформные реакции. Оксинитрилы, полуацетали, ацетали. Отдельные представители: формальдегид, ацетальдегид, акролеин, бензальдегид, цитраль, ретиналь, ацетон, камфара.
35. Карбоновые кислоты. Строение карбоксильной группы. Химические свойства. Функциональные производные: соли, эфиры, ангидриды, амиды, нитрилы, галогенангидриды. Галогенокислоты. β - окисление насыщенных кислот. Декарбоксилирование.
 36. Отдельные представители насыщенных и ненасыщенных одноосновных и многоосновных кислот: муравьиная, уксусная, масляная, щавелевая, малоновая, янтарная, олеиновая, линолевая, линоленовая, арахидоновая. Stereoisomers непредельных кислот (цис-транс-изомерия, олл-цис форма). Витамин F.
 37. Кислотно-основные свойства органических соединений (спиртов, фенолов, тиолов, карбоновых кислот, аминов). C-H, N-H, O-H, S-H- кислоты.
 38. Липиды. Омыляемые липиды. Жиры - особый вид сложных эфиров (триглицериды). Сложные омыляемые липиды: фосфолипиды, сфин-голипиды, гликолипиды. Медико-биологическое значение липидов.
 39. Гетерофункциональные органические соединения, их классификация. Оксикислоты. Stereoisomerism. D- и L-стереохимические ряды. Рацемические смеси и способы их разделения. Связь пространственного строения с биологической активностью.
 40. Химические свойства оксикислот, реакции отличия α -, β -, γ - оксикислот. Отдельные представители: молочная, γ - оксимасляная, винная, яблочная, лимонная кислоты и их соли.
 41. Фенолоксикислоты. Салициловая кислота и ее свойства. Эфиры салициловой кислоты: ацетилсалициловая кислота (аспирин), фенолсалицилат (салол), пара-аминосалициловая кислота (ПАСК). Их применение в медицине.
 42. Кетокислоты - важнейшие метаболиты организма: пировиноградная, ацетоуксусная, щавелевоуксусная, α -кетоглутаровая кислоты. Кето-енольная таутомерия, химические свойства.
 43. Углеводы. Классификация. Медико-биологическое значение углеводов. Строение моносахаридов. Открытые и циклические таутомерные формы моносахаридов. Формулы Хеуорса. Фуранозные и пиранозные формы, α -, β -аномеры, D- и L- стереохимические ряды. Конформации моносахаридов.
 44. Химические свойства моносахаридов: реакции карбонильной и гидроксильной групп, свойства полуацетального гидроксила - образование гликозидов (O- и N- гликозиды). Окисление моносахаридов. Гликоновые, гликаровые, гликуроновые кислоты. Аскорбиновая кислота. Восстановление моносахаридов. Ксилит, сорбит. Взаимное превращение альдоз и кетоз.
 45. Отдельные представители моносахаридов: D-глюкоза, D-фруктоза, D-галактоза, D-рибоза, D-дезоксирибоза. Их строение, свойства, медико-биологическое значение.
 46. Дисахариды. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Таутомерия, свойства и применение лактозы, мальтозы и целлобиозы. Сахароза и ее свойства. Инверсия сахарозы.
 47. Гомо- и гетерополисахариды. Строение, свойства и значение крахмала, гликогена и клетчатки. Декстраны. Хитин. Пектиновые вещества. Гиалурионовая кислота.
 48. Амины. Первичные, вторичные, третичные амины и четвертичные аммонийные основания. Основной характер аминов. Реакции ацилирования и алкилирования. Понятие о диаминах. Биогенные амины. Аминоспирты.
 49. Анилин, химические свойства. Сульфирование анилина. Сульфаниловая кислота и ее амид (стрептоцид). Сульфаниламидные препараты в медицине.

50. Амиды кислот, их свойства. Мочевина (карбамид) как конечный продукт азотистого обмена. Химические свойства мочевины, ее важнейшие производные. Карбаминовая кислота, уретаны.
51. Аминокислоты. Классификация, номенклатура, изомерия аминокислот. Природные α -аминокислоты L- ряда. Незаменимые аминокислоты. Изоэлектрическая точка.
52. Химические свойства аминокислот: амфотерность, образование солей, специфические реакции α -, β -, γ -аминокислот. Метаболические превращения аминокислот. Реакции дезаминирования, гидроксирования. Декарбоксилирование α -аминокислот - путь к образованию биогенных аминов и биорегуляторов (коламин, гистамин, триптамин, серотонин, кадаверин, катехоламины). Образование ди-, три- и полипептидов из α -аминокислот. Пептиды. Пептидная связь.
53. Белки как природные биополимеры. Первичная структура белков. Понятие о вторичной и третичной структуре белков.
54. Биологически активные гетероциклы. Пяти- и шестичленные гетероциклические соединения с одним гетероатомом: фуран, тиофен, пиррол, пиридин, индол, хинолин. Их свойства и важнейшие производные. Пиррольный и пиридиновый атомы азота. Гидрирование пиррола. Порфириновый цикл и его производные. Производные пиридина и фурана как фармпрепараты. Никотинамид, тубазид и др.
55. Пятичленные гетероциклы с двумя гетероатомами: пиразол, тиазол, имидазол. Пиразолоновое кольцо в фармпрепаратах (антипирин, амидопирин). Тиазол, тиазолидин, медико-биологическое значение. Имидазол (прототропная таутомерия), гистидин. Шестичленные гетероциклы с двумя гетероатомами: пиридазин, пиазин, пиримидин. Ароматический характер, основные свойства. Оксипроизводные пиримидина. Барбитуровая кислота и барбитураты. Лактим-лактамина таутомерия. Пиримидиновые основания: урацил, тимин, цитозин.
56. Конденсированные гетероциклические соединения. Пури́н (прототропная таутомерия), гипоксантии, ксантины и его N-метилированные производные, мочеви́ная кислота и ее соли. Пуриновые основания: аденин, гуанин, их таутомерные превращения.
57. Нуклеозиды. Отношение к гидролизу. Нуклеотиды. Первичная структура ДНК. Роль водородных связей в формировании вторичной структуры ДНК. Биологическая роль Н.К. Строение нуклеозидмоно-, ди- и трифосфатов (АМФ, АДФ, АТФ). Макроэргические связи. Никотинамиднуклеотидные коферменты. Строение НАД⁺ и его фосфата НАДФ. Система НАД'-НАДН.

Ситуационные задачи (экзамен)

Образцы ситуационных задач

1. К катоду или аноду будет двигаться трипептид Глу – Цис - Три в растворе при значении рН = 10?
2. Определить место преимущественного протонирования в молекуле гистамина. Привести реакции:
 3. окисления гомологов бензола (толуол, этилбензол, о-ксилол).
 4. окисления этилового, первичного и вторичного пропиловых спиртов.
 5. обнаружения фенола в растворе.
 6. отличия этилового спирта и фенола.
 7. обнаружения альдегида в растворе.
 8. отличия альдегидов и кетонов.
 9. Иодоформная проба (на ацетон, этиловый спирт, ацетальдегид).
 10. обнаружения уксусной кислоты в растворе.

Экзаменационные билеты (примеры)

Дисциплина: ОБЩАЯ ХИМИЯ. БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Первое начало термодинамики. Энтальпия. Стандартная энтальпия образования, стандартная энтальпия сгорания. Закон Гесса и следствия из него.
2. Ароматичность. Критерии ароматичности. Реакции электрофильного замещения (галогенирование, нитрование, сульфирование, алкилирование) на примере толуола.
3. Рассчитать осмотическое давление раствора, приготовленного растворением 17,1 г сахарозы ($C_{12}H_{22}O_{11}$) в 2 кг воды ($\rho_{\delta-\delta\delta} = 1\bar{a}/\bar{n}\bar{i}^3$)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Второе начало термодинамики. Энтропия. Энергия Гиббса. Стандартная энергия Гиббса. Прогнозирование направления самопроизвольного процесса в изолированной и закрытой системах.
2. Омыляемые простые липиды. Жиры и масла. Их состав и химические свойства. Примеры жирных кислот, входящих в состав липидов. Аналитические характеристики жиров (йодное число, число омыления).
3. Вычислить растворимость $CaCO_3$ в воде (г/л). Константа растворимости карбоната кальция: $K_S(CaCO_3) = 4,8 \cdot 10^{-9}$.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

1. Коллигативные свойства разбавленных растворов неэлектролитов и электролитов. Изотонический коэффициент. Закон Рауля и следствия из него; понижение температуры кристаллизации, повышение температуры кипения растворов.
2. Биогенные амины. Образование и свойства первичных диаминов (1,4-бутандиамина и 1,5-пентандиамина).
3. Каково соотношение концентраций компонентов $H_2PO_4^-/HPO_4^{2-}$ фосфатной буферной системы в крови при $pH = 7.21$?

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

1. Химическая кинетика. Скорость химических и биохимических реакций. Зависимость скорости реакции от концентрации реагентов. Закон действующих масс для гомогенных и гетерогенных реакций. Константа скорости реакции.
2. Строение, изомерия и химические свойства лактозы.
3. Рассчитать степень гидролиза ацетата натрия в 0,1М водном растворе. ($K_a = 1,75 \cdot 10^{-5}$).

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

1. Необратимые и обратимые химические реакции. Термодинамические и кинетические условия химического равновесия. Константа равновесия. Прогнозирование смещения равновесия.
2. Кислотно-основные свойства органических соединений (спиртов, тиолов, фенолов, карбоновых кислот, аминов). С-Н, N-Н, O-Н, S-Н кислоты.
3. Объяснить поведение эритроцитов крови в 0,15М растворе хлорида натрия.

6. Критерии оценивания результатов обучения

Для экзамена

Результаты обучения	Оценки сформированности компетенций			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибки	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными и недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристики сформированности компетенции*	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям.	Сформированность компетенции и в целом соответствует	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям.

Результаты обучения	Оценки сформированности компетенций			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	недостаточно для решения профессиональных задач. Требуется повторное обучение	Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения профессиональных задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	т требованиям, но есть недочеты. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения профессиональных задач, но требуется дополнительная практика по некоторым профессиональным задачам	Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных профессиональных задач
Уровень сформированности компетенций*	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

Для тестирования:

Оценка «5» (Отлично) - баллов (100-90%)

Оценка «4» (Хорошо) - балла (89-80%)

Оценка «3» (Удовлетворительно) - балла (79-70%)

Оценка «2» (Неудовлетворительно) - менее 70%

Разработчик(и): Пискунова М.С., заведующий кафедрой, доцент
Зими́на С.В., доцент, доцент

Полный комплект оценочных средств для дисциплины представлен на портале СДО Приволжского исследовательского медицинского университета – (<https://sdo.pimunn.net/>)