*Приложение к рабочей программе*

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**

Нижний Новгород

2019

**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 тестовыхзаданий |
| 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 | Контрольнаяработа | Средство проверки умений применятьполученные знания для решения задачопределенного типа по теме или разделу | Комплектконтрольныхзаданий повариантам |
| 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\* | Этапформирования 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 на основе самооценки и образования в течение всей жизни |  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  |
| ***ОПК-3*** Способен решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов | Промежуточ-ный | **Раздел 1** Основы объемного (титриметрического) метода анализа. Классификация методов. Применение титриметрического анализа в санитарно-гигиенической практике и контроле за качеством окружающей среды. | Итоговое тестирование,Экзамен |
| **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. |
| **Раздел 3** Основы биоорганической химии. Биологически активные органические вещества: строение, свойства и участие в функционировании живых систем. |

**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 аминобензойной кислоты (полупродукта при синтезе анестезина) при стандартных условиях. Стандартные энтальпии образования веществ указаны.

4*С2H5OC(O)C6H4NO2 (ж) + 9Fe(тв) + 4H2O(ж)=*

*=* 4*С2H5OC(O)C6H4NH2 (ж) + Fe3O4(тв)*

|  |  |
| --- | --- |
| Вещество | ∆H0обр (кДж/моль) |
| *С2H5OC(O)C6H4NO2 (ж)* | –*463,2* |
| *H2O(ж)* | –*273,2* |
| *С2H5OC(O)C6H4NH2 (ж)* | –*1759,0* |
| *Fe3O4 (тв)* | –*1068,0*  |

 2. Фосфорилирование фруктозы: фруктоза + фосфат → фруктозо-6-фосфат + вода

является эндергоническим процессом (ΔG0 = 15,9 кДж/моль) и сопряжено с гидролизом АТФ – экзергоническим процессом (ΔG0 = –30,5 кДж/моль). Запишите уравнение суммарной реакции и рассчитайте для нее ΔG0.

 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 K для реакции гидролиза АТФ:

*ATФ(р) + H2O(ж) ↔ AДФ(р) + H2PO4*–*(р)*

 ΔG0= – 30,5 кДж/моль. Вычислить Kc при 250C.

 7. Для реакции *CO(г) + H2O(г) ↔ CO2(г) + H2(г)* при некоторой температуре

 Кc = 1. Находится ли система в состоянии равновесия при концентрациях

 [*CO*], [*H2O*], [*CO2*], [*H2*] 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?

1. Реакции доказательства многоатомности глицерина, винной: кислоты и моносахаридов.
2. Реакции доказательства непредельности кислот и жиров растительного происхождения.
3. Реакции получения кислой и средней соли виннокаменной кислоты.
4. Реакции доказательства таутомерных форм ацетоуксусного эфира в растворе.
5. Аспирин или салол в растворе (задача)
6. Реакция обнаружения пентозы в растворе.
7. Мальтоза или сахароза в растворе (задача)
8. Реакции доказательства наличия фруктозы в составе сахарозы.
9. Реакции, доказывающие восстанавливающую способность глюкозы, фруктозы, мальтозы, лактозы.
10. Реакции, доказывающие основный характер алифатических и ароматичес-ких аминов.
11. 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:



1. Назовите вид и знак электронных эффектов: атома хлора в 1-хлорпропане, хлорвиниле, хлоропрене; гидрокси-группы в этаноле, виниловом спирте, акриловой (пропеновой кислоте).
2. Расположите в ряд по возрастанию устойчивости карбкатионы:

C2H5+, (CH3)2CH+, CH2=CH-CH2+, CH2=CH-CH2-CH2+, (CH3)3C+.

1. Напишите схемы реакций хлорирования 2-метилбутана, циклогексана. Разберите механизм реакций.
2. Напишите схемы реакций присоединения к пропену: а) брома, б) бромоводорода. Разберите механизм реакций.
3. Напишите схемы реакций присоединения воды: а) к бутену-1, б) к циклопропану, в) к лимонену, г) к акриловой кислоте. Разберите меха­низм реакций (кислотный катализ).
4. Напишите схемы присоединения к бутадиену-1,3: а) брома; б) бромоводорода (1:1). Разберите механизм реакций.
5. Напишите схемы реакций окисления симметричного метилэтилэтилена: а) реакция Вагнера; б) энергичное окисление. Укажите условия реакций, назовите продукты.
6. Напишите схемы реакций полимеризации: а) пропилена, б) изоп­рена; циклической тримеризации метилацетилена.
7. Напишите схемы реакций метилацетилена: а) с НВr (1:1), б) с Н2O (1:1).
8. 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 р,π – сопряжение - Ацилирование -

 Ароматичность - Нитрование -

 Правило Хюккеля - Сульфирование -

 Электрофильное замещение - Активация бензольного кольца-

 Электронодонорные заместители

 Электроноакцепторные заместители

**4.4 Контрольная работа (примеры)**

**БИЛЕТ № 1**

1. Определить ∆H0, ∆S0 и ∆G0 реакции:

4HCl­­**(г)** + O2 **(г)** 2Cl2+ 2H2O(ж).

При какой температуре в системе установится равновесие?

1. Реакция первого порядка проходит на 20% за 50 мин. Вычислить период полупревращения и скорость реакции при концентрации реагента 0,001 моль/л.
2. Реакция протекает по уравнению: А(г) + В(г) = С(г) + D(г). Константа равновесия этой реакции равна 1. Рассчитать равновесные концентрации всех четырех веществ. Начальные концентрации веществ равны: С(А) = 4 моль/л; С(В) = 6 моль/л.

**БИЛЕТ № 2**

1. Какой процесс (плазмолиз или гемолиз) можно наблюдать, если эритроциты поместить в 7% раствор сахарозы (C12H22O11)? Температура равна 37 0С, плотность раствора сахарозы равна 1,04 г/мл.
2. Какой объем 10% раствора NaOH (ρ = 1,07 г/мл) потребуется для приготовления 3 л раствора, имеющего 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 С2O42-, чтобы началось образование осадка CaC2O4, если концентрация Ca2+ = 4,5 моль/л? KS (CaC2O4) = 2,3 . 10-9.
5. Смешали 300 мл 0,2 М раствора NaH2PO4 и 200 мл 0,1 М раствора Na2HPO4.Рассчитать pH полученного раствора.

**БИЛЕТ № 3**

1. Электронная и электронно-графическая формула 29Cu. Возможные степени окисления. Координационные числа.
2. Основные свойства CuO, Cu(OH)2. Подтвердите уравнениями реакций. Комплексные соединения меди.
3. Содержание в организме человека. Биологическая роль.

Лекарственные препараты.

1. Определите концентрацию Cu2+ в 0,5 М растворе сульфата тетрааммин меди (II).
2. Опишите аналитические эффекты, которые будут наблюдаться при добавлении к раствору, содержащему Cu2+:

а) эквивалентное количество NH4OH;

б) избыток NH4OH.

**БИЛЕТ № 4**

1. Подберите коэффициенты методом электронно-ионного баланса в уравнении:

Mn(NO3)2 + PbO2(тв) + HNO3  HMnO4  + Pb(NO3)2 + H2O

1. Рассчитайте титр и нормальность раствора щавелевой кислоты, если 1,3620 г H2C2O4 **.** 2H2O растворили в мерной колбе на 200 мл?
2. 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 аминомасляной кислоты).
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) CuSO4;

2) NaNO3;

3) FeS;

4) NH4Cl.

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 рН 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 рН 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 NаOH;

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.

1. *Зависимость скорости реакции от температуры*. Температурный коэффициент скорости реакции и его особенности для биохимических процессов. Понятие о теории активных соударении. Энергетический профиль реакции; энергия активации; уравнение Аррениуса. Роль стерического фактора. Понятие о теории переходного состояния.
2. *Катализ.* Гомогенный и гетерогенный катализ. Энергетический профиль каталитической реакции. Особенности каталитической активности ферментов.
3. *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.
4. *Роль воды и растворов* в жизнедеятельности. Физико-химические свойства воды, обусловливающие 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.
5. Растворимость газов в жидкости. Законы Генри и Генри—Дальтона их медико-биологическое значение.
6. *Коллигативные свойства разбавленных растворов неэлектролитов*. Закон Рауля и следствия из него: понижение температуры замерзания раствора, повышение температуры кипения раствора. Эбулиометрия и криометрия.
7. *Осмос. 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
8. Коллигативные свойства разбавленных растворов электролитов. Изотонический коэффициент.
9. *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.
10. Основные положения теории растворов сильных электролитов Дебая- Хюккеля. Активность, коэффициент активности ионов. Ионная сила раствора. Кажущаяся степень диссоциации. Электролиты в организме.
11. 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.
12. Автопротолиз воды. Константа автопротолиза воды. Водородный показатель (pH) как количественная мера активной кислотности и основности. Определение активной концентрации ионов водорода.
13. *Гидролиз солей.* Механизм гидролиза по катиону, по аниону. Степень и константа гидролиза. Смещение равновесия гидролиза. Медико-биологическое значение гидролиза.
14. *Гетерогенные реакции в растворах электролитов*. Константа растворимости. Условия образования и растворения осадков.
15. 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.
16. Титриметрический анализ. Химический эквивалент вещества. Молярная концентрация эквивалента вещества. Закон эквивалентов. Точка эквивалентности и способы её фиксирования.
17. 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.
18. 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.**

1. Оксидиметрия. Йодометрия. Рабочие растворы, индикаторы. Химические реакции, лежащие в основе метода. Расчет молярной концентрации эквивалента и титра растворов окислителей и восстановителей в методе йодометрии.
2. Теория строения органических соединений. Структурные изоме­-
ры и стереоизомеры. Важнейшие понятия стереохимии - конформация и конфигурация. Конформации открытых цепей. Конформации цикличес­ких соединений («кресло», «ладья»). Аксиальные и экваториальные связи. Конфигурация. Стереоизомерия молекул. Проекционные формулы. Энантиомерия и диастереоизомерия. Стереоизомерия в ряду соединений с двойной связью ( *π* -диастереомерия). Цис- и транс- изомеры.
3. Электронное строение органических соединений, σ - и π- связи, π-π и р-π сопряжение. Сопряженные системы с открытой цепью. Индуктив­ный (I) и мезомериый (М) эффекты.
4. Классификация органических соединений по углеродному скелету и функциональным группам. Гомологические ряды органических соеди­нений. Принципы химической номенклатуры.
5. Углеводороды предельные и непредельные. Диеновые углеводоро­ды. sp3-, sp2-и sp- гибридизация атомных орбиталей углерода. Реакционная способность предельных и непредельных углеводородов.
6. Ароматичность, критерии ароматичности, энергия стабилизации. Ароматические углеводороды. Бензол, его гомологи. Реакционная способность бензола и его гомологов. Конденсиро­ванные арены.
7. Монофункциональные производные углеводородов: галогенопроизводные углеводорлодов. Получение и реакционная способность. От­дельные представители: хлорэтан, хлороформ, фторотан, йодоформ.
8. 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.
9. Простые эфиры и тиоэфиры. Диэтиловый эфир, его применение, определение чистоты.
10. 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.
11. Карбоновые кислоты. Строение карбоксильной группы. Химичес­кие свойства. Функциональные производные: соли, эфиры, ангидриды, амиды, нитрилы, галогенангидриды. Галогенокислоты. β- окисление на­сыщенных кислот. Декарбоксилирование.
12. Отдельные представители насыщенных и ненасыщенных одноос­новных и многоосновных кислот: муравьиная, уксусная, масляная, ща­велевая, малоновая, янтарная, олеиновая, линолевая, линоленовая, арахидоновая. Стереоизомеры непредельных кислот ( цис-транс-изомерия, олл-цис форма). Витамин F.
13. Кислотно-основные свойства органических соединений (спиртов, фенолов, тиолов, карбоновых кислот, аминов). С-H*,* N-H, О-Н, S-H- кислоты.
14. Липиды. Омыляемые липиды. Жиры - особый вид сложных эфиров (триглицериды). Сложные омыляемые липиды: фосфолипиды, сфин-голипиды, гликолипиды. Медико-биологическое значение липидов.
15. Гетерофункциональные органические соединения, их классифика­ция. Оксикислоты. Стереоизомерия. D- и L-стереохимические ряды. Раце­мические смеси и способы их разделения. Связь пространственного стро­ения с биологической активностью.
16. Химические свойства оксикислот, реакции отличия α-, β-, γ- оксикислот. Отдельные представители: молочная, γ- оксимасляная, винная, яблочная, лимонная кислоты и их соли.
17. Фенолокислоты. Салициловая кислота и ее свойства. Эфиры са­лициловой кислоты: ацетилсалициловая кислота (аспирин), фенилсалицилат (салол), пара-аминосалициловая кислота (ПАСК). Их применение в медицине.
18. Кетокислоты - важнейшие метаболиты организма: пировиноградная, ацетоуксусная, щавелевоуксусная, α-кетоглутаровая кислоты. Кето-енольная таутомерия, химические свойства.
19. 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.
20. Химические свойства моносахаридов: реакции карбонильной и гидроксильной групп, свойства полуацетального гидроксила - образова­ние гликозидов (О- и N- гликозиды). Окисление моносахаридов. Гликоновые, гликаровые, гликуроновые кислоты. Аскорбиновая кислота. Вос­становление моносахаридов. Ксилит, сорбит. Взаимное превращение альдоз и кетоз.
21. Отдельные представители моносахаридов: D-глюкоза, D-фруктоза, D-галактоза, D-рибоза, D-дезоксирибоза. Их строение, свойства, медико-биологическое значение.
22. Дисахариды. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Таутомерия, свойства и применение лактозы, мальтозы и целлобиозы. Сахароза и ее свойства. Инверсия сахарозы.
23. Гомо- и гетерополисахариды. Строение, свойства и значение крах­мала, гликогена и клетчатки. Декстраны. Хитин. Пектиновые вещества. Гиалуроновая кислота.
24. Амины. Первичные, вторичные, третичные амины и четвертичные аммонийные основания. Основный характер аминов. Реакции ацилирования и алкилирования. Понятие о диаминах. Биогенные амины. Аминоспирты.
25. Анилин, химические свойства. Сульфирование анилина. Сульфаниловая кислота и ее амид (стрептоцид). Сульфаниламидные препараты в медицине.
26. Амиды кислот, их свойства. Мочевина (карбамид) как конечный продукт азотистого обмена. Химические свойства мочевины, ее важней­шие производные. Карбаминовая кислота, уретаны.
27. Аминокислоты. Классификация, номенклатура, изомерия амино­кислот. Природные α-аминокислоты L- ряда. Незаменимые аминокисло­ты. Изоэлектрическая точка.
28. Химические свойства аминокислот: амфотерность, образование со­лей, специфические реакции *α* -,β *-,* γ-аминокислот. Метаболические пре­вращения аминокислот. Реакции дезаминирования, гидроксилирования. 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.
29. Белки как природные биополимеры. Первичная структура белков. Понятие о вторичной и третичной структуре белков.
30. 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.
31. 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, пиразин, пиримидин. Ароматический характер, основные свойства. Оксипроизводные пиримидина. Барбиту­ровая кислота и барбитураты. Лактим-лактамная таутомерия. Пиримидиновые основания: урацил, тимин, цитозин.
32. Конденсированные гетероциклические соединения. Пурин (прототропная таутомерия), гипоксантии, ксантин и его N-метилированные производные, мочевая кислота и ее соли. Пуриновые основания: аденин, гуанин, их таутомерные превращения.
33. 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:

1. окисления гомологов бензола (толуол, этилбензол, о-ксилол).
2. окисления этилового, первичного и вторичного пропиловых спиртов.
3. обнаружения фенола в растворе.
4. отличия этилового спирта и фенола.
5. обнаружения альдегида в растворе.
6. отличия альдегидов и кетонов.
7. Иодоформная проба (на ацетон, этиловый спирт, ацетальдегид).
8. 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 (С12H22O11) в 2 кг воды ( )

**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 СaCO3 в воде (г/л). Константа растворимости карбоната

 кальция: KS(CaCO3)= 4,8⋅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-бутанди-

амина и 1,5-пентандиамина).

1. Каково соотношение концентраций компонентов H2PO4-/HPO42- фосфатной буферной системы в крови при рН = 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.

(Ка= 1,75⋅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-H, N-H, O-H, S-H 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 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 |
| **Характеристика сформированности компетенции\*** | Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения профессиональных задач. Требуется повторное обучение | Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения профессиональных задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач | Сформированность компетенции в целом соответствует 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 | Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. 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

 Зимина С.В., доцент, доцент

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