

**Оценочные средства для проведения аттестации  
по дисциплине «Химия»  
для обучающихся по образовательной программе  
бакалавриата  
по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и  
технологии,  
направленность (профиль) Инженерное дело в медико-биологической  
практике,  
форма обучения очная  
на 2023-2024 учебный год**

1.1. Оценочные средства для проведения текущей аттестации по дисциплине

Текущая аттестация включает следующие типы заданий: тестирование, решение ситуационных задач, оценка освоения практических навыков (умений), контрольная работа, написание и защита реферата, собеседование по контрольным вопросам, подготовка.

1.1.1. Примеры тестовых заданий

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ОПК-1, УК-1, ОПК-3

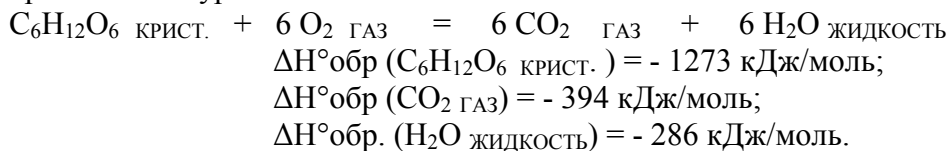
1. Химическая связь, образующаяся в результате перекрывания электронных орбиталей вдоль линии связи называется ...
  - а) сигма – связь
  - б) металлическая
  - в) тройная
  - г) ковалентная
  
2. Процесс выравнивания орбиталей по форме и энергии называется...
  - а) гибридизация
  - б) изомерия
  - в) гомология
  - г) валентность
  
3. Вид изомерии органических молекул...
  - а) структурная
  - б) циклическая
  - в) органическая
  - г) алифатическая
  
4. Структура белка, являющаяся последовательностью  $\alpha$ -аминокислот в полипептидной цепи, называется...
  - а) первичная
  - б) насыщенная
  - в) ненасыщенная
  - г) ароматическая
  
5. Белки, выполняющие каталитическую функцию, это ...
  - а) ферменты
  - б) углеводы
  - в) витамины
  - г) липиды

6. Аминокислотами называют вещества, которые содержат...
  - а) аминогруппу и карбоксильную группу
  - б) только аминогруппу
  - в) только карбоксильную группу
  - г) гидроксильную группу
  
7. По своему химическому строению глюкоза является...
  - а) альдегидспиртом
  - б) алканом
  - в) кислотой
  - г) аминокислотой
  
8. Основная функция глюкозы в клетках животных и человека...
  - а) источник энергии
  - б) передача наследственной информации
  - в) гормональная функция
  - г) защитная функция
  
9. Укажите основные элементы, входящие в состав углеводов:
  - а) углерод, кислород, водород
  - б) углевод, азот
  - в) углевод, кислород, азот
  - г) кислород, азот
  
10. ДНК выполняет функцию...
  - а) хранит генетическую информацию
  - б) является матрицей в синтезе белка
  - в) переносит нуклеиновые кислоты
  - г) запас питательных веществ

#### 1.1.2. Примеры ситуационных задач

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ОПК-1, УК-1, ОПК-3

1. Женщина, «соблюдая фигуру», съела вне плана в составе торта 180 г глюкозы. Сколько времени она должна стирать белье (расход энергии 543 кДж/ч), чтобы полностью компенсировать излишества? Считать, что глюкоза полностью окисляется в организме по уравнению:



- 1) На основании какого закона проводятся термодинамические расчеты?
  - 2) Является ли процесс окисления глюкозы экзотермическим?
  - 3) Является ли процесс окисления глюкозы эндотермическим?
  - 4) Чему равна стандартная энтальпия окисления глюкозы?
  - 5) Какое время пациентка должна затратить на стирку белья, чтобы компенсировать излишества?
2. У пациента обнаружен в крови спирт  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ . Мог ли он образоваться в организме из  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$ , как утверждает пациент, если
 
$$\Delta G^\circ_{\text{обр}} (\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = -278 \text{ кДж/моль};$$

$$\Delta G^{\circ} \text{обр. (H}_2\text{O)} = - 286 \text{ кДж/моль};$$

$$\Delta G^{\circ} \text{обр. (CO}_2\text{)} = - 394 \text{ кДж/моль}.$$

- 1) Напишите уравнение образования  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  из  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$ ;
- 2) Напишите уравнение Гиббса;
- 3) Что называется стандартной энергией Гиббса образования вещества?
- 4) По какой формуле рассчитывают  $\Delta G^{\circ}$  реакции?
- 5) Происходит ли в организме самопроизвольное образование  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  из  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$ ?

### 1.1.3. Пример варианта контрольной работы

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ОПК-1, УК-1, ОПК-3

#### Вариант №1.

1. Зависимость скорости реакции от природы реагирующих веществ. Закон действующих масс. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ.
2. Понятие о химической связи и механизме ее образования. Ковалентная связь и ее свойства: энергия, длина, насыщенность, направленность, полярность.
3. При сжигании 4,2 г железа с серой выделилось 1,74 ккал. Рассчитайте энтальпию образования сульфида железа  $\text{FeS}$ .
4. Определить  $[\text{H}^+]$  и  $\text{pH}$   $1 \cdot 10^{-2}$  М растворе азотистой кислоты.  $K_{\text{дис. HNO}_2} = 5,1 \cdot 10^{-4}$ .

### 1.1.4. Примеры тем рефератов

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ОПК-1, УК-1, ОПК-3

1. Возникновение и развитие атомно-молекулярного учения. Строение атома (модели Томсона, Резерфорда, основные принципы квантовой механики) и атомного ядра.
2. Явление радиоактивности. Ядерные реакции. Применение.
3. Межмолекулярное взаимодействие (Ван-дер-Ваальсовы силы). Водородная связь и ее особенности.
4. Катализ кислотами: общий кислотный катализ, специфический кислотный катализ, электрофильный катализ (особенности, приемы и биологическое значение).
5. Катализ основаниями: общий основной катализ, специфический основной катализ, нуклеофильный катализ (особенности, примеры и биологическое значение).
6. Окислительно-восстановительный катализ.
7. Катализ как результат комплексообразования.
8. Агрегатные состояния: твердое, газообразное, жидкое, состояние плазмы.
9. Кристаллическое состояние. Типы кристаллических решеток. Природа связи между частицами в различных типах кристаллических решеток.
10. Химия биогенных элементов I A группы.

### 1.1.5. Примеры контрольных вопросов для собеседования

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ОПК-1, УК-1, ОПК-3

#### Вопросы к итоговой работе №1

1. Титриметрические методы анализа, его сущность и методы. Требования, предъявляемые к реакциям, используемым в объемном анализе.
2. Кислотно-основное титрование. Фиксирование точки эквивалентности; кислотно-основные индикаторы.
3. Кривые титрования, применение кислотно-основного титрования на практике.

4. Комплексонометрическое титрование. Титранты метода. Условия комплексонометрического титрования. Способы комплексонометрического титрования.
5. Устойчивость комплексонов металлов в водных растворах. Индикаторы комплексонометрического титрования. Кривые комплексонометрического титрования. Применение комплексонометрического титрования.
6. Химическая термодинамика. Основные понятия и определения термодинамики: система, состояние, параметры и функции состояния.
7. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия, теплота, работа. Энтальпия образования вещества. Стандартное состояние элемента и вещества.
8. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса. Энтальпия химической реакции.
9. Второе начало термодинамики. Критерий самопроизвольности процессов в изолированных системах. Энтропия химической реакции.
10. Макро- и микросостояния системы. Энтропия. Уравнение Больцмана. Постулат Планка.
11. Энтропия вещества. Зависимость энтропии вещества от температуры, объема, агрегатного состояния. Энтропия образования вещества.
12. Энергия Гиббса. Объединенное уравнение первого и второго законов термодинамики. Критерий самопроизвольности процессов в закрытых системах.
13. Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Термодинамические условия химического равновесия. Константа равновесия химической реакции, способы ее выражения. Химический потенциал.
14. Смещение химического равновесия при изменении внешних условий: концентрации, давления, температуры. Принцип Ле Шателье. Уравнение изотермы Вант-Гоффа.
15. Химическая кинетика: основные понятия, предмет изучения. Скорость химической реакции. Средняя и мгновенная скорость химической реакции. Кинетические кривые.
16. Зависимость скорости реакции от природы реагирующих веществ. Закон действующих масс. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ.
17. Зависимость скорости реакции от давления и температуры. Уравнение Вант-Гоффа.
18. Молекулярность и порядок реакции. Моно-, би-, тримолекулярные реакции. Кинетические уравнения реакций нулевого и первого порядка.
19. Энергия активации. Теория активных соударений Аррениуса. Расчет энергии активации.
20. Сложные химические реакции: последовательные, параллельные, сопряженные и цепные реакции.
21. Фотохимические реакции, их роль в жизнедеятельности организма. Катализ. Гомогенный и гетерогенный катализ.
22. Основные положения квантовой механики. Понятие о волновой функции, электронном облаке и атомной орбитале. Уравнения Де-Бройля, Шредингера и принцип неопределенности Гейзенберга. Квантово-механическая модель атома.
23. Характеристики энергетического состояния электрона в системе квантовых чисел. Принцип Паули, принцип минимума энергии и правило Гунда. Их использование для объяснения последовательности заполнения электронных оболочек атома.
24. Понятие о химической связи и механизме ее образования. Ковалентная связь и ее свойства: энергия, длина, насыщенность, направленность, полярность.

25. Метод валентных связей. Валентность атома и его координационно-насыщенное, валентно-насыщенное и валентно-ненасыщенное состояние.
26. Дипольный момент связи и ее поляризуемость. Ионная связь.
27. Понятие о гибридизации атомных орбиталей и виды гибридных состояний атома:  $sp^3$ ,  $sp^2$ ,  $sp$ ,  $sp^3d^2$ ,  $sp^2d$ .
28. Водородная связь, механизм образования и ее роль в процессах ассоциации.
29. Ионное произведение воды и водородный показатель (рН). Реакция среды в растворах слабых кислот и оснований. Понятие об активной, потенциальной и общей кислотности.
30. Буферные системы, их классификация и механизм действия. Основное уравнение теории буферного действия: уравнение Гендерсона – Гассельбаха. Буферная емкость и ее определение. Буферные системы и регуляции кислотно-основного равновесия в организме.
31. Основные положения теории электролитической диссоциации. Теория сильных электролитов. Равновесие в растворах слабых электролитов. Константа диссоциации. Расчет ионной силы растворов электролитов, коэффициента активности и активной концентрации ионов.
32. Коллигативные свойства растворов. Давление насыщенного пара растворителя над раствором (закон Рауля), температура кристаллизации и температура кипения раствора, осмос и осмотическое давление. Роль осмоса и осмотического давления в биологических системах.
33. Понятия о гетерогенных равновесных системах. Константа растворимости. Условия образования и растворения осадков. Гетерогенные процессы в живом организме.

## 1.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Промежуточная аттестация включает следующие типы заданий: тестирование, собеседование.

### 1.2.1. Примеры тестовых заданий

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ОПК-1, УК-1, ОПК-3

1. Химия – это...
  - а) наука о составе, строении, свойствах и превращениях веществ
  - б) наука о необратимых изменениях вещества
  - в) наука об обратимых изменениях вещества
  - г) наука о жизни на Земле
2. Сложное вещество...
  - а) поваренная соль
  - б) олово
  - в) красный фосфор
  - г) графит
3. Гомогенная система, состоящая из двух и более веществ, называется...
  - а) раствор
  - б) дисперсная система
  - в) коллоидный раствор
  - г) суспензия
4. Вещества, растворы которых обладают электрической проводимостью...

- а) электролиты
  - б) неэлектролиты
  - в) сольваты
  - г) гидраты
5. Вещества, задерживающие скорость химической реакции, называются...
- а) ингибиторы
  - б) катализаторы
  - в) ферменты
  - г) катализ
6. Реакции, при которых из двух и более веществ образуется одно сложное, называются...
- а) соединения
  - б) разложения
  - в) обмена
  - г) полимеризации
7. Самопроизвольное разрушение металлов называется...
- а) коррозия
  - б) электролиз
  - в) гидролиз
  - г) сплав
8. Валентность атомов углерода в органических соединениях...
- а) 4
  - б) 3
  - в) 2
  - г) 5
9. Вещества с одинаковым качественным и количественным составом, т. е. одинаковой молекулярной формулой...
- а) изомеры
  - б) аминокислоты
  - в) алканы
  - г) углеводы
11. Химическая связь, образуемая в результате перекрывания электронных орбиталей вдоль линии связи называется ...
- а) сигма – связь
  - б) металлическая
  - в) тройная
  - г) ковалентная

### 1.2.2. Перечень вопросов для собеседования

| №  | Вопросы для промежуточной аттестации                                    | Проверяемые компетенции |
|----|---|-------------------------|
| 1. | Титриметрический методы анализа, его сущность и методы.                 | ОПК-1, УК-1, ОПК-3      |
| 2. | Требования, предъявляемые к реакциям, используемым в объемном анализе.  | ОПК-1, УК-1, ОПК-3      |
| 3. | Кислотно-основное титрование  | ОПК-1, УК-1, ОПК-3      |
| 4. | Фиксирование точки эквивалентности; кислотно-основные индикаторы.       | ОПК-1, УК-1, ОПК-3      |
| 5. | Кривые титрования, применение кислотно-основного титрования на практике | ОПК-1, УК-1, ОПК-3      |
| 6. | Комплексонометрическое титрование. Титранты метода.                     | ОПК-1, УК-1, ОПК-3      |

|     |  |                    |
|-----|--|--------------------|
| 7.  | Условия комплексонометрического титрования. Способы комплексонометрического титрования.                                    | ОПК-1, УК-1, ОПК-3 |
| 8.  | Кривые комплексонометрического титрования. Применение комплексонометрического титрования                                   | ОПК-1, УК-1, ОПК-3 |
| 9.  | Химическая термодинамика. Основные понятия и определения термодинамики: система, состояние, параметры и функции состояния. | ОПК-1, УК-1, ОПК-3 |
| 10. | Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия, теплота, работа.  | ОПК-1, УК-1, ОПК-3 |
| 11. | Энтальпия образования вещества. Стандартное состояние элемента и вещества.   | ОПК-1, УК-1, ОПК-3 |
| 12. | Закон Гесса. Следствия из закона Гесса.  | ОПК-1, УК-1, ОПК-3 |
| 13. | Второе начало термодинамики. Критерий самопроизвольности процессов в изолированных системах.                               | ОПК-1, УК-1, ОПК-3 |
| 14. | Энтропия химической реакции. Макро- и микросостояния системы.  | ОПК-1, УК-1, ОПК-3 |
| 15. | Уравнение Больцмана. Постулат Планка.  | ОПК-1, УК-1, ОПК-3 |
| 16. | Энергия Гиббса. Объединенное уравнение первого и второго законов термодинамики.  | ОПК-1, УК-1, ОПК-3 |
| 17. | Критерий самопроизвольности процессов в закрытых системах.   | ОПК-1, УК-1, ОПК-3 |
| 18. | Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Термодинамические условия химического равновесия.       | ОПК-1, УК-1, ОПК-3 |
| 19. | Константа равновесия химической реакции, способы ее выражения. Химический потенциал.                                       | ОПК-1, УК-1, ОПК-3 |
| 20. | Смещение химического равновесия при изменении внешних условий: концентрации, давления, температуры.                        | ОПК-1, УК-1, ОПК-3 |
| 21. | Принцип Ле Шателье. Уравнение изотермы Вант-Гоффа.   | ОПК-1, УК-1, ОПК-3 |
| 22. | Химическая кинетика: основные понятия, предмет изучения.   | ОПК-1, УК-1, ОПК-3 |
| 23. | Скорость химической реакции. Средняя и мгновенная скорость химической реакции.   | ОПК-1, УК-1, ОПК-3 |
| 24. | Зависимость скорости реакции от природы реагирующих веществ. Закон действующих масс.                                       | ОПК-1, УК-1, ОПК-3 |
| 25. | Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ.  | ОПК-1, УК-1, ОПК-3 |
| 26. | Зависимость скорости реакции от давления и температуры. Уравнение Вант-Гоффа.  | ОПК-1, УК-1, ОПК-3 |
| 27. | Молекулярность и порядок реакции. Моно-, би-, тримолекулярные реакции.   | ОПК-1, УК-1, ОПК-3 |
| 28. | Энергия активации. Теория активных соударений Аррениуса. Расчет энергии активации.   | ОПК-1, УК-1, ОПК-3 |
| 29. | Сложные химические реакции: последовательные, параллельные, сопряженные и цепные реакции.                                  | ОПК-1, УК-1, ОПК-3 |
| 30. | Фотохимические реакции, их роль в жизнедеятельности организма.   | ОПК-1, УК-1, ОПК-3 |
| 31. | Катализ. Гомогенный и гетерогенный катализ.  | ОПК-1, УК-1, ОПК-3 |
| 32. | Основные положения квантовой механики. Понятие о волновой функции, электронном облаке и атомной орбитале..                 | ОПК-1, УК-1, ОПК-3 |
| 33. | Уравнения Де-Бройля, Шредингера и принцип неопределенности Гейзенберга   | ОПК-1, УК-1, ОПК-3 |

|     |   |                    |
|-----|---|--------------------|
| 34. | Характеристики энергетического состояния электрона в системе квантовых чисел.   | ОПК-1, УК-1, ОПК-3 |
| 35. | Принцип Паули, принцип минимума энергии и правило Гунда.  | ОПК-1, УК-1, ОПК-3 |
| 36. | Понятие о химической связи и механизме ее образования. Ковалентная связь .  | ОПК-1, УК-1, ОПК-3 |
| 37. | Свойства ковалентной связи: энергия, длина, насыщенность, направленность, полярность.   | ОПК-1, УК-1, ОПК-3 |
| 38. | Метод валентных связей. Валентность атома и его координационно-насыщенное, валентно-насыщенное и валентно-ненасыщенное состояние. | ОПК-1, УК-1, ОПК-3 |
| 39. | Дипольный момент связи и ее поляризуемость. Ионная связь.   | ОПК-1, УК-1, ОПК-3 |
| 40. | Понятие о гибридизации атомных орбиталей и виды гибридных состояний атома: $sp^3$ , $sp^2$ , $sp$ , $sp^3d^2$ , $sp^2d$ .         | ОПК-1, УК-1, ОПК-3 |
| 41. | Водородная связь, механизм образования и ее роль в процессах ассоциации.  | ОПК-1, УК-1, ОПК-3 |
| 42. | Ионное произведение воды и водородный показатель (рН).  | ОПК-1, УК-1, ОПК-3 |
| 43. | Реакция среды в растворах слабых кислот и оснований.  | ОПК-1, УК-1, ОПК-3 |
| 44. | Понятие об активной, потенциальной и общей кислотности.   | ОПК-1, УК-1, ОПК-3 |
| 45. | Буферные системы, их классификация и механизм действия.   | ОПК-1, УК-1, ОПК-3 |
| 46. | Основное уравнение теории буферного действия: уравнение Гендерсона – Гассельбаха.   | ОПК-1, УК-1, ОПК-3 |
| 47. | Буферная емкость и ее определение.  | ОПК-1, УК-1, ОПК-3 |
| 48. | Буферные системы и регуляции кислотно-основного равновесия в организме.   | ОПК-1, УК-1, ОПК-3 |
| 49. | Основные положения теории электролитической диссоциации.  | ОПК-1, УК-1, ОПК-3 |
| 50. | Теория сильных электролитов. Расчет ионной силы растворов электролитов, коэффициента активности и активной концентрации ионов.    | ОПК-1, УК-1, ОПК-3 |
| 51. | Равновесие в растворах слабых электролитов. Константа диссоциации.  | ОПК-1, УК-1, ОПК-3 |
| 52. | Коллигативные свойства растворов. Давление насыщенного пара растворителя над раствором (закон Рауля),                             | ОПК-1, УК-1, ОПК-3 |
| 53. | Коллигативные свойства растворов. Температура кристаллизации и температура кипения раствора.                                      | ОПК-1, УК-1, ОПК-3 |
| 54. | Коллигативные свойства растворов. Осмос и осмотическое давление.  | ОПК-1, УК-1, ОПК-3 |
| 55. | Роль осмоса и осмотического давления в биологических системах.  | ОПК-1, УК-1, ОПК-3 |
| 56. | Понятия о гетерогенных равновесных системах. Константа растворимости.   | ОПК-1, УК-1, ОПК-3 |
| 57. | Условия образования и растворения осадков. Гетерогенные процессы в живом организме.   | ОПК-1, УК-1, ОПК-3 |
| 58. | Изучение химических показателей природной родниковой воды в источниках Волгоградской области.                                     | ОПК-1, УК-1, ОПК-3 |
| 59. | Электродные потенциалы и механизм их возникновения. Уравнение Нернста. Обратимые электроды 1- и 2-го рода.                        | ОПК-1, УК-1, ОПК-3 |
| 60. | Редокс-электроды. Уравнение Петерса. Диффузионный, мембранный потенциал и их роль в генерации биопотенциалов.                     | ОПК-1, УК-1, ОПК-3 |



|     |   |                     |
|-----|---|---------------------|
| 61. | Понятие процесса коррозии. Классификация видов коррозии.  | ОПК-1, УК-1, ОПК-3  |
| 62. | Сущность химической коррозии и электрохимической коррозии.  | ОПК-1, УК-1, ОПК-3. |
| 63. | Способы защиты от коррозии.   | ОПК-1, УК-1, ОПК-3  |
| 64. | Электронные эффекты в молекулах: виды и механизм передачи.  | ОПК-1, УК-1, ОПК-3  |
| 65. | Кислотность и основность органических соединений. Типы кислот Бренстеда (СН; NH; SH; OH-кислоты). Основания Бренстеда.    | ОПК-1, УК-1, ОПК-3  |
| 66. | Аминокислоты. Строение, изомерия, номенклатура. Особенности строения природных аминокислот. Изoeлектрическая точка.       | ОПК-1, УК-1, ОПК-3  |
| 67. | Химические свойства аминокислот.  | ОПК-1, УК-1, ОПК-3  |
| 68. | Качественные реакции на аминокислоты, пептиды, белки (цветные реакции).   | ОПК-1, УК-1, ОПК-3  |
| 69. | Образование и строение пептидов. Понятие о первичной структуре белка.   | ОПК-1, УК-1, ОПК-3  |
| 70. | Вторичная и третичная структура белков.   | ОПК-1, УК-1, ОПК-3. |
| 71. | Углеводы. Классификация и биологическая роль углеводов (с примерами).   | ОПК-1, УК-1, ОПК-3  |
| 72. | Моносахариды. Строение. Стереoизомерия и таутомерия моносахаридов.  | ОПК-1, УК-1, ОПК-3  |
| 73. | Моносахариды. Классификация и химические свойства.  | ОПК-1, УК-1, ОПК-3  |
| 74. | Олигосахариды. Строение дисахаридов: мальтозы, лактозы, сахарозы.   | ОПК-1, УК-1, ОПК-3  |
| 75. | Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды: химические свойства, биологическая роль.                              | ОПК-1, УК-1, ОПК-3  |
| 76. | Полисахариды. Крахмал, целлюлоза, гликоген. Строение и биологическая роль.  | ОПК-1, УК-1, ОПК-3  |
| 77. | Нуклеотиды. Строение нуклеозидов: моно-, ди-, трифосфатов. Характер связи нуклеофильного основания с углеводным остатком. | ОПК-1, УК-1, ОПК-3  |
| 78. | Гидролиз нуклеотидов. Нуклеотидный состав ДНК и РНК. Первичная структура ДНК и РНК. Биологическая роль.                   | ОПК-1, УК-1, ОПК-3  |
| 79. | Дисперсные системы, классификация. Природа коллоидного состояния. Получение и очистка коллоидов.                          | ОПК-1, УК-1, ОПК-3  |
| 80. | Молекулярно-кинетические свойства коллоидных растворов (диффузия, броуновское движение, осмос).                           | ОПК-1, УК-1, ОПК-3  |
| 81. | Оптические свойства (рассеяние света, цвет, ультрамикроскопия).   | ОПК-1, УК-1, ОПК-3  |
| 82. | Дисперсные системы. Строение двойного электрического слоя. Мицелла, гранула, ядро.  | ОПК-1, УК-1, ОПК-3  |
| 83. | Коагуляция и определение её порога. Медленная и быстрая коагуляция. Правило Шульце – Гарди.                               | ОПК-1, УК-1, ОПК-3  |
| 84. | Теория коагуляции ДЛФО. Коагуляция смесями электролитов и взаимная коагуляция.  | ОПК-1, УК-1, ОПК-3  |
| 85. | Коллоидная защита. Пептизация.  | ОПК-1, УК-1, ОПК-3  |
| 86. | Свойства растворов ВМС. Особенности растворения ВМС. Форма макромолекул.  | ОПК-1, УК-1, ОПК-3  |

|     |   |                       |
|-----|---|-----------------------|
| 87. | Механизм набухания и влияние на этот процесс различных факторов. Аномальная вязкость растворов ВМС. | ОПК-1, УК-1,<br>ОПК-3 |
|-----|---|-----------------------|

1.2.3. Пример билета для проведения промежуточной аттестации (зачет)

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра: Химии

Дисциплина: Химия

12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» (уровень бакалавриата)

направленность (профиль) Инженерное дело в медико-биологической практике

Учебный год: 2022-2023

Билет №1  
к зачету

1. Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Термодинамические условия химического равновесия. Константа равновесия химической реакции, способы ее выражения. Химический потенциал.
2. Полисахариды. Крахмал, целлюлоза, гликоген. Строение и биологическая роль.
3. На нейтрализацию 31 см<sup>3</sup> 0,16 н. раствора щелочи требуется 217 см<sup>3</sup> раствора H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Чему равны нормальность и титр раствора H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>?

Рассмотрено на заседании кафедры химии «26» мая 2023 г., протокол №10

Заведующий кафедрой химии, д.х.н., профессор

А.К. Брель