

**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

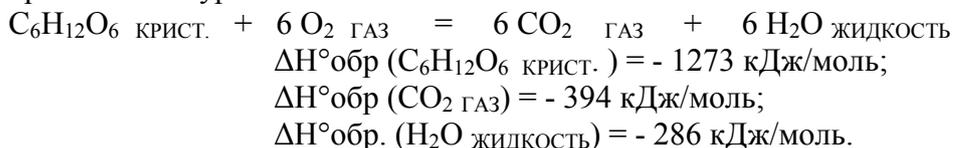
1. Химическая связь, образующаяся в результате перекрывания электронных орбиталей вдоль линии связи называется ...
  - а) сигма – связь
  - б) металлическая
  - в) тройная
  - г) ковалентная
  
2. Процесс выравнивания орбиталей по форме и энергии называется...
  - а) гибридизация
  - б) изомерия
  - 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
 
$$\Delta G^\circ_{\text{обр}} (\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = -278 \text{ кДж/моль};$$

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

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

- 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.  $K_{\text{дис.}} \text{HNO}_2 = 5,1 \cdot 10^{-4}$ .

### 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. Стереоиomerия 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, 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