

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Кемеровский государственный университет»

«УТВЕРЖДАЮ»

**Директор института биологии,
экологии и природных ресурсов,
Иванова О. А.**



«18» декабря 2023 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ,
проводимых КемГУ самостоятельно, по Основам биохимии
для поступающих по программам бакалавриата и специалитета
на базе среднего профессионального образования**

в 2024 году

КЕМЕРОВО 2023

Цель вступительных испытаний – выявление уровня теоретических и практических знаний абитуриента в области биохимии для рассмотрения возможности его дальнейшего обучения в вузе.

Форма проведения вступительных испытаний: **тест**

Результаты оцениваются по 100-балльной шкале.

Каждый вариант вступительных испытаний представлен 39 заданиями, проверяющими знания по основным разделам биохимии.

Структура тестовых заданий и шкала оценивания.

№	Тип тестового задания	Кол-во тестовых заданий	Кол-во баллов за одно задание	Всего баллов
1	Выбор одного верного ответа	15	2	30
2	Выбор двух верных ответов	10	2	20
3	Установление соответствия	6	3	18
4	Составление уравнений	4	4	16
5	Задания со схемами	4	4	16
	Итого			100

Минимальный пороговый уровень – 39 баллов. Дальнейшая градация выглядит следующим образом:

0–38 баллов – неудовлетворительно;

39–60 баллов – удовлетворительно;

61–80 баллов – хорошо;

81–100 баллов – отлично.

В программе представлены:

– образцы тестов;

– содержание тем, на основе которых составлены тесты;

– учебная и учебно-методическая литература по теоретическим и практическим разделам.

Апелляции по вступительным испытаниям принимаются на следующий день после опубликования результатов.

1. ОБРАЗЦЫ ЗАДАНИЙ

Задания на выбор одного правильного ответа

1. Клетки бактерий имеют

- 1) клеточную стенку из целлюлозы
- 2) ДНК в двумембранных органоидах
- 3) ДНК, замкнутую в кольцо
- 4) крупные рибосомы

2. Функцию переноса углекислого газа в организме человека и многих животных выполняет

- 1) хлорофилл
- 2) гемоглобин
- 3) фермент
- 4) гормон

3. Для клеток большинства автотрофов в отличие от клеток гетеротрофов характерен процесс

- 1) энергетического обмена
- 2) биосинтеза белков
- 3) синтеза АТФ
- 4) фотосинтеза

4. Хранение и передачу наследственной информации обеспечивают молекулы:

- 1) ДНК
- 2) НАД
- 3) АТФ
- 4) ФАД

5. Основным углеводом, циркулирующим в тканях и крови человека, является:

- 1) фруктоза
- 2) сахароза
- 3) глюкоза
- 4) мальтоза

6. Молекулы белков построены из:

- 1) нуклеотидов
- 2) глицерина
- 3) аминокислот
- 4) азотистых оснований

7. В организме человека в процентном отношении от массы тела преобладают:

- 1) минеральные соли
- 2) органические кислоты
- 3) вода
- 4) белки

8. Какие соединения выполняют роль катализаторов в живых организмах?

- 1) гормоны
- 2) ферменты
- 3) витамины
- 4) минеральные вещества

9. Биологическая ценность белков определяется:

- 1) калорийностью
- 2) количеством
- 3) набором аминокислот
- 4) качеством белка

10. Каким термином обозначают недостаток какого-то витамина в организме?

- 1) авитаминоз
- 2) гипервитаминоз
- 3) гиповитаминоз
- 4) термин отсутствует

Задания на выбор двух правильных ответов

1. Из предложенного перечня выберите два утверждения, характерные для сахарозы, в отличие от глюкозы.

- 1) реагирует с бромной водой
- 2) гидролизуется в кислой среде
- 3) не дает реакции «серебряного зеркала»
- 4) является многоатомным спиртом
- 5) реагирует с концентрированной серной кислотой

2. Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми взаимодействует аминокислотная кислота.

- 1) этан
- 2) метанол
- 3) хлорид натрия
- 4) кальций
- 5) диэтиловый эфир

3. Из предложенного перечня выберите два свойства, характерные для метилamina.

- 1) состоит из 4 элементов
- 2) при обычных условиях — жидкость
- 3) хорошо растворим в воде
- 4) является более сильным основанием, чем аммиак
- 5) взаимодействует с щелочами

4. Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует анилин в обычных условиях.

- 1) бромная вода
- 2) раствор гидроксида натрия
- 3) азотистая кислота
- 4) водород
- 5) аммиак

5. Из предложенного перечня выберите два утверждения, которые справедливы при гидролизе пептидов.

- 1) выделяется водород
- 2) выделяется вода
- 3) расходуется вода
- 4) выделяется аммиак
- 5) образуются пептиды с меньшей молекулярной массой и аминокислоты

6. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, которые подвергаются гидролизу.

- 1) глюкоза
- 2) сахароза
- 3) фруктоза
- 4) рибоза
- 5) крахмал

7. Из предложенного перечня углеводов выберите два, которые дают реакцию «серебряного зеркала».

- 1) рибоза
- 2) глюкоза
- 3) сахароза
- 4) целлюлоза
- 5) гликоген

8. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые реагируют как с сильными кислотами, так и с щелочами.

- 1) глицин
- 2) глюкоза
- 3) анилин
- 4) цистеин
- 5) этиламин

9. Из предложенного перечня выберите два моносахарида.

- 1) рибоза
- 2) мальтоза
- 3) лактоза
- 4) фруктоза
- 5) целлюлоза

10. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые могут образовываться при гидролизе дипептидов.

- 1) аланин
- 2) глицин
- 3) фруктоза
- 4) рибоза
- 5) глюкоза

Задания на установление соответствия

1. Установите соответствие между названием вещества и классом/группой, к которому(-ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

Название вещества	Класс/группа
А) метилбензол Б) анилин В) 3-метилбутаналь	1) альдегиды 2) амины 3) аминокислоты 4) углеводороды

2. Установите соответствие между формулой вещества и классом (группой) органических соединений, к которому(-ой) оно принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

Формула вещества	Класс (группа) соединений
А) C ₄ H ₈ O Б) C ₄ H ₁₀ O В) C ₄ H ₆	1) предельный одноатомный спирт 2) алкен 3) предельный альдегид 4) алкадиен

3. Установите соответствие между названием вещества и гомологическим рядом (классом соединений), к которому это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

Название вещества	Гомологический ряд (класс)
А) пропандиол-1,2 Б) этилпропиловый эфир В) бутанол-2	1) предельные одноатомные спирты 2) предельные двухатомные спирты 3) кетоны 4) простые эфиры

4. Установите соответствие между классом соединений и тривиальным названием вещества, которое является его представителем: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

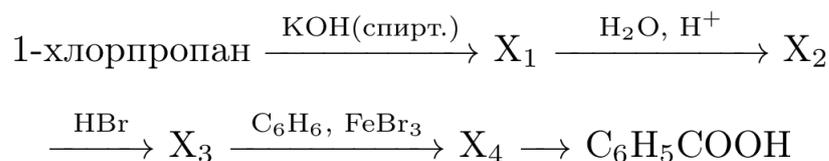
Класс соединений	Тривиальное название вещества
А) спирты Б) углеводы В) углеводороды	1) толуол 2) крахмал 3) этиленгликоль 4) анилин

5. Установите соответствие между названием соединения и его функциональной группой: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

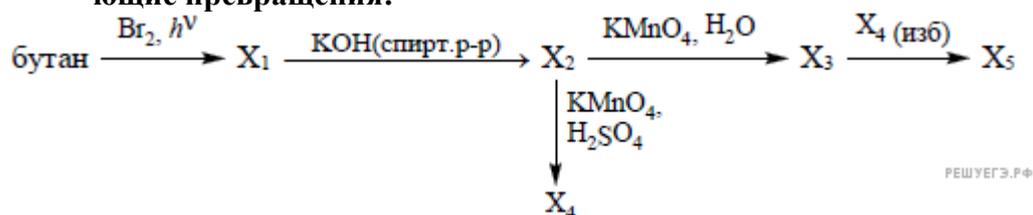
Название соединения	Функциональная группа
А) диметиламин Б) бутановая кислота В) метаналь	1) карбоксильная группа 2) нитрогруппа 3) аминогруппа 4) альдегидная группа

Составление уравнений

1. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



2. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



Задания со схемами

1. Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) H₂
- 2) CuO
- 3) Cu(OH)₂
- 4) NaOH(H₂O)
- 5) NaOH (спирт)

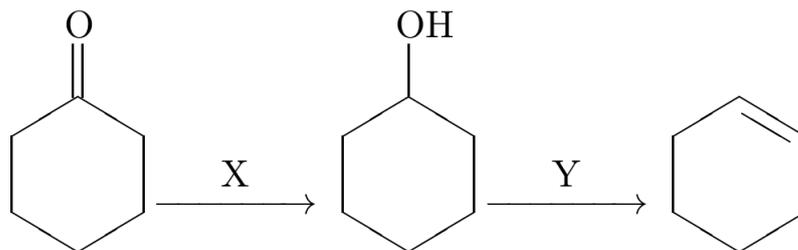
2. Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) HCl
- 2) Br₂
- 3) KOH спиртов.
- 4) KOH водн.
- 5) H₂SO₄ конц.

3. Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) H_2
- 2) H_2O
- 3) NaOH
- 4) H_2SO_4 (конц.)
- 5) CuO

4. Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) хлоруксусная кислота
- 2) 2-хлорпропионовая кислота
- 3) уксусная кислота
- 4) пропионовая кислота
- 5) β -аминопропионовая кислота

2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ ПО ДИСЦИПЛИНАМ, ВКЛЮЧЕННЫХ В ПРОГРАММУ ТЕСТИРОВАНИЯ

Химический состав живых организмов

Характеристика основных классов химических соединений, входящих в состав живой материи их содержание в организме. Пластические и энергетические вещества. Биоактивные соединения. Современные представления о составе и тонкой структуре клетки.

Регуляция обмена веществ в организме. Биоэнергетика клетки. Клеточные структуры и их роль в жизнедеятельности. Их строение и функция. Биологические мембраны. Химическая сигнализация в организме. Фотосинтез Цикл трикарбоновых кислот. Цикл Кальвина. Фотодыхание.

Основные классы биоорганических соединений

Белки. Элементарный состав белков. Методы выделения и очистки. Аминокислотный состав белков. Пептиды. Полипептидная теория строения белков. Понятие о белках как высокомолекулярных биополимерах, их химический состав, структурная организация, свойства, функции. Автоматические и молекулярно-генетические методы определения первичной структуры белков. Классификации белков, характеристика представителей основных групп. Компьютерное молекулярное моделирование белков.

Ферменты. История открытия и изучения ферментов. Сходство и различия ферментов с катализаторами небелковой природы. Строение и физико-химические свойства ферментов. Коферменты. Функционально-активные центры ферментов. Гипотезы взаимодействия с субстратами. Механизмы действия ферментов, регуляция их активности, номенклатура, классификации, области практического использования.

Нуклеиновые кислоты История открытия и изучения нуклеиновых кислот. Химический состав. Нуклеотиды, нуклеозиды: строение, номенклатура, биологическая роль Понятие о строении нуклеиновых кислот. Типы нуклеиновых кислот. Сравнительная характеристика ДНК и РНК. Функции ДНК. Соотношения между ДНК и геном. Характеристика видов РНК и их функции. Проект «Геном человека».

Углеводы. Общая характеристика углеводов и их классификация. Сложные углеводы. Олигосахариды (дисахариды, трисахариды и т.д.) Типы строения, свойства, важнейшие представители (мальтоза, сахароза, целлобиоза, лактоза и др.). Полисахариды: классификация (гомополисахариды, гетерополисахариды), химическая структура, свойства. Важнейшие представители функции, выполняемые сложными углеводами в организме.

Липиды. Характеристика классов липидов: строение, биологическая роль. Триглицериды. Воски. Представители. Образование стероидов (гормоны). Характеристика фосфолипидов. Роль липидов в структурировании биологических мембран.

Обмен веществ и энергии в живых системах

Общие представления об обмене веществ. Обмен веществ и энергии – неотъемлемое свойство живых систем. Виды и стороны обмена веществ. Характеристика факторов, влияющих на интенсивность обменных процессов. Энергетика обмена веществ. Понятие об уровне свободной энергии в органическом соединении. Макроэргические связи и макроэргические соединения. Роль АТФ в энергетическом обмене.

Обмен белков. Распад белков и обмен аминокислот как источники возникновения биологически активных соединений. Пути и механизмы синтеза белков в природе. Матричная система биосинтеза белков. Строение и модели работы рибосом. Механизмы регуляции биосинтеза белка. Мультиэнзимный механизм биосинтеза белка.

Распад нуклеиновых кислот до свободных нуклеотидов при участии нуклеаз. Распад нуклеотидов, нуклеозидов и азотистых оснований. Биосинтез нуклеозидмоно-, нуклеозидди- и нуклеозидтрифосфатов. Механизм биосинтеза (репликации) ДНК. Биосинтез РНК (транскрипция).

Обмен углеводов. Пути распада полисахаридов и олигосахаридов. Катаболизм 6 моносахаридов. Обмен глюкозо-6-фосфата (дихотомический и апотомический пути, их соотношение в организме). Обмен пировиноградной кислоты. Гликолиз и гликогенолиз. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Цикл ди- и трикарбоновых кислот.

Обмен липидов. Гидролиз жиров. Обмен глицерина. Механизм β - и α окисления жирных кислот. Биосинтез высших жирных кислот. Механизм биосинтеза триглицеридов. Энергетический баланс распада триглицеридов.

Биологическое окисление. История развития представлений о механизмах биологического окисления. Классификация процессов биологического окисления. Механизм окислительного фосфорилирования. Субстратное фосфорилирование. Свободное окисление.

3. УЧЕБНАЯ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ТЕОРЕТИЧЕСКИМ И ПРАКТИЧЕСКИМ РАЗДЕЛАМ (НА ВЫБОР)

1. Чернобильская, Г.М. Чертков, И.Н. Химия: учебник: 2-е издание переработанное и дополненное. – Москва.: Медицина, 2018.
2. Габриелян, О.С. Органическая химия: учебник. – М.: Просвещение, 2007.
3. Тюкавкина, Н.А. Биоорганическая химия: учебник. – М.: Дрофа, 2004.
4. Ауэрман Т.Л. Основы биохимии : учеб. пособие / Т.Л. Ауэрман, Т.Г. Генералова, Г.М. Сусянок. - М.: ИНФРА-М, 2017.- 400 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=760160>
5. Основы биохимии: Учебное пособие / Т.Л. Ауэрман, Т.Г. Генералова, Г.М. Сусянок. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013.
6. Титов, В. Н. Клиническая биохимия жирных кислот, липидов и липопротеинов [Электронный ресурс] / В. Н. Титов. - М., Тверь: Триада, 2008. - 272 с. - ISBN 978-5-94789-279-6. <http://znanium.com/bookread.php?book=451702>
7. ЕГЭ-2021, Химия, 10 тренировочных вариантов экзаменационных работ для подготовки к единому государственному экзамену / ФИПИ. – М., 2020.
8. Сайт «Федеральный институт педагогических измерений»: кодификаторы, спецификация. URL: <http://www.fipi.ru>
9. ЕГЭ-2019. Федеральный банк экзаменационных материалов (открытый сегмент). Химия / ФИПИ – М.: Эксмо, 2018.
10. Открытый банк заданий ЕГЭ / «Федеральный институт педагогических измерений» (ФИПИ). – <https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege>