



Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Саратовский государственный медицинский  
университет имени В. И. Разумовского»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор института общественного здоровья,  
здравоохранения и гуманитарных проблем медицины

А.С. Федонников

«29» мая 2023 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**Дисциплина:** БИОХИМИЯ

**Направление подготовки:** 19.03.01 Биотехнология

**Квалификация:** бакалавр

Одобен на заседании учебно-методической конференции  
кафедры биохимии и клинической лабораторной диагностики  
протокол от «18» апреля 2023 г. № 4

### 1.1. КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование индикаторов сформированности компетенции	Семестр	Номер задания
1.1	ОПК-1	Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	ИД ОПК-1.4. Использует базовые знания в области биохимии для решения задач профессиональной деятельности	3	1-20
1.2	ОПК-7	Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	ИД ОПК-7.2. Планирует и проводит научно-исследовательскую работу с использованием экспериментальных физических, физико-химических, химических, биохимических, микробиологических методов; осуществляет статистическую обработку результатов экспериментов; формулирует выводы и заключения по проведенным экспериментам	3	21-40

### 1.2. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ПО ТИПАМ И УРОВНЯМ СЛОЖНОСТИ

№ п/п	Код компетенции	Индикатор сформированности компетенции	Номер задания	Тип задания	Уровень сложности задания	Время выполнения (мин.)
1.	ОПК-1	ИД ОПК-1.4. Использует базовые знания в области биохимии для решения задач профессиональной деятельности	1-7	Закрытый ( <i>задание с выбором ответа; с выбором одного ответа и обоснованием выбора; с выбором нескольких ответов и обоснованием выбора</i> )	Базовый	2 мин.
2.	ОПК-1	ИД ОПК-1.4. Использует базовые знания в области биохимии для решения задач профессиональной деятельности	8-14	Закрытый ( <i>с выбором одного ответа и обоснованием выбора; с выбором нескольких ответов и обоснованием выбора; на установление последовательности; на</i>	Повышенный	4 мин.

				<i>установление соответствия). Открытый (с развернутым ответом)</i>		
3.	ОПК-1	ИД ОПК-1.4. Использует базовые знания в области биохимии для решения задач профессиональной деятельности	15-20	Закрытый (на установление последовательности; на установление соответствия). Открытый (с развернутым ответом)	Высокий	8 мин.
4.	ОПК-7	ИД ОПК-7.2. Планирует и проводит научно-исследовательскую работу с использованием экспериментальных физических, физико-химических, химических, биохимических, микробиологических методов; осуществляет статистическую обработку результатов экспериментов; формулирует выводы и заключения по проведенным экспериментам	21-27	Закрытый (задание с выбором ответа; с выбором одного ответа и обоснованием выбора; с выбором нескольких ответов и обоснованием выбора)	Базовый	2 мин.
5.	ОПК-7	ИД ОПК-7.2. Планирует и проводит научно-исследовательскую работу с использованием экспериментальных физических, физико-химических, химических, биохимических, микробиологических методов; осуществляет статистическую обработку результатов экспериментов; формулирует выводы и заключения по проведенным экспериментам	28-34	Закрытый (с выбором одного ответа и обоснованием выбора; с выбором нескольких ответов и обоснованием выбора; на установление последовательности; на установление соответствия). Открытый (с развернутым ответом)	Повышенный	4 мин.
6.	ОПК-7	ИД ОПК-7.2. Планирует и проводит научно-исследовательскую работу с использованием экспериментальных физических, физико-химических, химических, биохимических,	35-40	Закрытый (на установление последовательности; на установление соответствия). Открытый (с развернутым ответом)	Высокий	8 мин.

	микробиологических методов; осуществляет статистическую обработку результатов экспериментов; формулирует выводы и заключения по проведенным экспериментам				
--	---	--	--	--	--

## 2.1. ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Семестр	Шкала оценивания			
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
<b>знать</b>				
	Обучающийся не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины. Не знает строение, биологическую роль основных метаболитов, суть процессов, происходящих в живом организме на молекулярном, клеточном, тканевом и органном уровне.	Обучающийся усвоил основное содержание материала дисциплины, но имеет пробелы в усвоении материала, не препятствующие дальнейшему усвоению учебного материала.  Имеет несистематизированные знания о процессах метаболизма, протекающих в организме человека.	Обучающийся способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале.  Знает основные биохимические процессы организма и их взаимосвязь	Обучающийся самостоятельно выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала дисциплины.  Знает основные биохимические процессы организма и их взаимосвязь  Показывает глубокое знание принципов развития патологий с точки зрения биохимических процессов
<b>уметь</b>				
	Обучающийся не умеет последовательно излагать направление и результат химических превращений биологически важных веществ в организме	Обучающийся испытывает затруднения при изложении материала о взаимосвязи процессов метаболизма. Обучающийся непоследовательно и не систематизировано.	Обучающийся умеет самостоятельно анализировать результаты экспериментальных работ.  Обучающийся умеет использовать полученные знания для решения ситуационных задач.	Обучающийся умеет последовательно излагать изученный материал.  Обучающийся умеет самостоятельно решать поставленные задачи.
<b>владеть</b>				
	Обучающийся не владеет	Обучающийся затрудняется	Обучающийся владеет знаниями	Обучающийся самостоятельно

	<p>навыком, способностью делать выводы на основании полученных лабораторных исследований.</p>	<p>объяснить значимость клинических исследований для решения поставленных задач.</p> <p>Обучающийся частично владеет навыком использования теоретического материала для оценки лабораторных данных.</p>	<p>всего изученного программного материала, материал излагает последовательно. Допускает незначительные ошибки и недочеты при воспроизведении изученного материала.</p> <p>Обучающийся способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале, владеет навыком оценивания полученных результатов.</p>	<p>выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую и четкую характеристику основным идеям проработанного материала.</p> <p>Обучающийся владеет навыком определения важных биохимических показателей.</p> <p>Обучающийся показывает глубокое и полное владение всем объемом изучаемой дисциплины в части способности самостоятельного выделения значимых показателей и их интерпретации.</p>
--	---	---	---	--

## 2.2. СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

Тип задания	Указания по оцениванию	Результат оценивания (баллы, полученные за выполнение задания/характеристика правильности ответа)
Задание закрытого типа на установление соответствия	Задание считается верно выполненным, если правильно установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого)	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.
Задание закрытого типа на установление последовательности	Задание считается верно выполненным, если правильно указана вся последовательность цифр	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов
Задание закрытого типа с выбором одного или нескольких вариантов ответа из предложенных	Задание считается верно выполненным, если правильно указана(-ы) цифра(-ы) ответа(-ов)	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов
Задание закрытого типа с выбором одного верного ответа из предложенных с обоснованием выбора	Задание считается верно выполненным, если правильно указана цифра и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа.	Совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

Задание закрытого типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора	Задание считается верно выполненным, если правильно указаны цифры и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа.	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.
Задание открытого типа с развернутым ответом	Задание считается верно выполненным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте.	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов

\*Оценивание заданий с развернутым ответом Критерии оценки при наличии эталонного ответа:

1. Правильность ответа (отсутствие фактических ошибок)
2. Полнота ответа (раскрытие объема используемых понятий)
3. Обоснованность ответа (наличие аргументов)
4. Логика изложения ответа (грамотная последовательность излагаемого материала)
5. Сопоставимость с эталонным ответом

### 3.1. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ)

#### Задание 1

*Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.*

К классу «гемопротейны» относятся белки:

1. инсулин
2. цитохром P450
3. каталаза
4. лактатдегидрогеназа

Ответ: \_\_\_\_\_

#### Задание 2

*Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.*

Конечными продуктами распада нуклеотидов являются:

1. аммиак
2. аминизобутират
3.  $\beta$ -аланин
4. мочевиная кислота

Ответ: \_\_\_\_\_

#### Задание 3

*Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.*

Конечными продуктами внутриклеточного гидролиза триглицеридов являются:

1.  $\beta$ -моноацилглицерин
2. жирные кислоты
3. глицерин
4. холестерол

Ответ: \_\_\_\_\_

#### Задание 4

*Прочитайте текст и установите правильную последовательность.*

Расположите в правильной последовательности основные этапы синтеза мононенасыщенных жирных кислот:

1	образование малонил-КоА
2	присоединение ацетильного и малонильного остатков к ацил-переносящему белку
3	образование пальмитоолеиновой кислоты в системе микросомального окисления
4	транспорт молекул ацетил-КоА из митохондрий в цитоплазму клетки;

5	синтез пальмитата на мультиферментном комплексе
---	---

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--	--

Задание 5.

Прочитайте текст и установите соответствие.

Все ферменты по химической природе являются белками, их активность регулируется различными механизмами. Установите соответствие между методом регуляции активности ферментов и характеристикой, описывающей данный механизм регуляции. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	<b>Механизм регуляции активности ферментов</b>		<b>Характеристика механизма регуляции ферментативной активности</b>
А	частичный протеолиз	1	присоединение или отщепление функциональных групп, в частности, процессы фосфорилирования и дефосфорилирования
Б	ковалентная модификация	2	торможение активности ферментов начальных стадий процесса конечным продуктом
В	аллостерическая регуляция	3	удаление части белковой молекулы от неактивной формы – зимогена, сопровождающееся уменьшением молекулярной массы
Г	ретроингибирование	4	регуляция ферментативной активности, осуществляемая с помощью модуляторов

Запишите цифры под выбранными буквами

А	Б	В	Г

Задание 6.

Прочитайте текст и установите соответствие.

Белки могут быть простыми и сложными по строению. У сложных белков имеется небелковая часть – протетическая группа. Установите соответствие между классом сложных белков и веществами, которыми представлены протетические группы соответствующих сложных белков. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	<b>Класс сложных белков</b>		<b>Вещества, входящие в состав протетической группы</b>
А	хромопротеины	1	гиалуроновая кислота, глюкуроновая кислота, глюкозамин
Б	липопротеины	2	ионы кальция, железа, магния, цинка
В	металлопротеины	3	эферы холестерина, фосфолипиды
Г	гликопротеины	4	гем, флавинадениндинуклеотид, флавиномононуклеотид

Запишите цифры под выбранными буквами

А	Б	В	Г

Задание 7.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.

При исследовании мочи новорожденного обнаружено увеличение концентрации фенилпировиноградной кислоты.

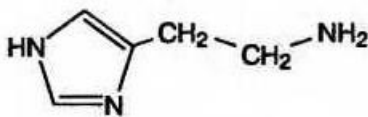
О какой патологии это свидетельствует? Обоснуйте, каковы причины этого состояния? Почему у таких детей наблюдаться признаки недостаточности йодтиронинов и катехоламинов?

Ответ: \_\_\_\_\_

Обоснование: \_\_\_\_\_

Задание 8

Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.



Вещество со структурной формулой

обладает функциями:

1. является нейромедиатором тормозного действия
2. активирует секрецию желудочного сока
3. оказывает сосудорасширяющее действие
4. используется в синтезе тиреоидных гормонов

Ответ: \_\_\_\_\_

Задание 9

Прочитайте текст и установите правильную последовательность.

Расположите в правильной последовательности основные этапы цитозольного механизма действия гормонов:

1	происходит образование гормон-рецепторного комплекса
2	активируется синтез белков
3	гормон воздействует на ДНК
4	активируется процесс транскрипции
5	гормон проникает через липидный бислой мембраны

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--	--

Задание 10

Прочитайте текст и установите правильную последовательность.

Расположите в правильной последовательности порядок событий, описывающий хемиосмотическую теорию Питера Митчелла:

1	Энергия протонов используется для синтеза АТФ
2	В межмембранном пространстве создается протонный градиент
3	Протоны устремляются в протонный канал, который является частью АТФ-синтазы
4	Протоны и электроны поступают на убихинон, а затем на цепочку гем-содержащих цитохромов
5	Субстраты, локализованные в матриксе митохондрий, отдают протоны на первичные акцепторы – НАД и ФАД -зависимые дегидрогеназы

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--	--

Задание 11

Прочитайте текст и установите правильную последовательность.

Расположите в правильной последовательности реакции катаболизма аденилового нуклеотида:

1	
2	
3	
4	
5	

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--	--

Задание 12.

Прочитайте текст и установите соответствие.

Аммиак – токсичное вещество, образующееся при катаболизме аминов, аминокислот и нуклеотидов. В организме человека аммиак утилизируется различными способами. Установите соответствие между способом утилизации аммиака и конечными продуктами, образуемыми в каждом случае. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Способы утилизации аммиака		Конечные продукты обезвреживания
А	орнитинный цикл	1	глутамат, аланин, аспаргат
Б	образование аминов	2	мочевина
В	образование солей аммония	3	глутамин, аспарагин
Г	восстановительное аминирование кетокислот	4	хлорид аммония, аммония фосфат

Запишите цифры под выбранными буквами

А	Б	В	Г

Задание 13.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.

Активность фермента изоцитратдегидрогеназы, функционирующего в цикле Кребса, поддается регуляции. АТФ является отрицательным эффектором фермента, а АДФ - его положительным эффектором.

Объясните механизм регуляции фермента. Напишите уравнение химической реакции, катализируемой изоцитратдегидрогеназой. Перечислите, какие вещества могут ингибировать активность этого фермента.

Ответ: \_\_\_\_\_

Задание 14.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.

При синдроме Элерса-Данло наблюдаются ухудшение состояния тканей пародонта, его механических свойств, дефекты развития скелета, снижение эластичности кожных покровов вследствие врожденного дефекта фермента, участвующего в синтезе коллагена.

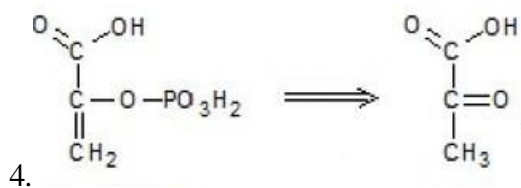
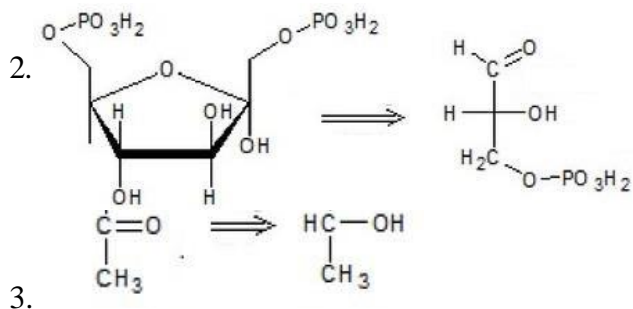
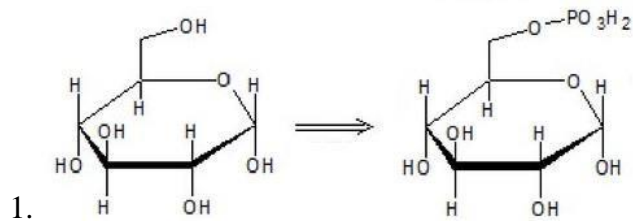
Назовите дефектный фермент при синдроме Элерса-Данло. Укажите роль этого фермента в синтезе и созревании коллагена и эластина. Напишите реакцию, катализируемую данным ферментом.

Ответ: \_\_\_\_\_

Задание 15

Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.

Необратимые реакции гликолиза представлены под номерами:



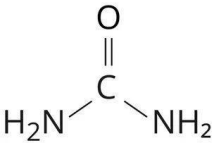
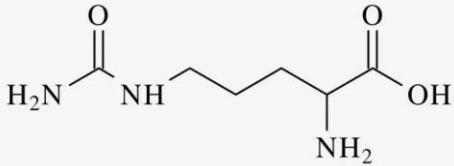
Ответ: \_\_\_\_\_

Задание 16

Прочитайте текст и установите правильную последовательность.

Расположите в правильной последовательности метаболиты, образуемые в процессе мочевинообразования:

1	
2	
3	

4	
5	

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--	--

### Задание 17

Прочитайте текст и установите соответствие.

Окислительное фосфорилирование – это процесс выработки АТФ, сопряженный с окислением субстратов на внутренней мембране митохондрий. Процесс подвержен действию ингибиторов и разобщителей. Установите соответствие между веществом, оказывающим влияние на окислительное фосфорилирование, и спецификой его влияния. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Вещество, оказывающее влияние на процесс окислительного фосфорилирования		Специфика действия вещества
А	тироксин	1	Ингибитор I комплекса
Б	2,4- динитрофенол	2	Ингибитор II комплекса
В	ротенон	3	Природный разобщитель
Г	карбоксин	4	Искусственный разобщитель

Запишите цифры под выбранными буквами

А	Б	В	Г

### Задание 18.

Прочитайте текст и установите соответствие.

Метаболизм углеводов в организме человека складывается из процессов их распада и синтеза. Эти метаболические процессы катализируются ферментами. Установите соответствие между процессом обмена углеводов и ферментами, используемыми в этих процессах. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Процесс обмена углеводов		Ключевые ферменты
А	глюконеогенез	1	фосфоглюконатдегидрогеназа
Б	гликолиз	2	фосфоорилаза А
В	пентозофосфатный путь	3	пируваткарбоксилаза
Г	гликогенолиз	4	пируваткиназа

*Запишите цифры под выбранными буквами*

А	Б	В	Г

Задание 19.

*Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.*

Клинические симптомы двух форм галактоземии, одна из которых обусловлена недостаточностью галактокиназы, а другая - галактозо-1-фосфат-уридилтрансферазы, резко различаются по своей тяжести. И в том, и в другом случае молоко вызывает у больных кишечные расстройства, но при недостаточности галактозо-1-фосфат-уридилтрансферазы нарушаются функции печени, почек, селезенки и мозга, а затем наступает смерть.

*Напишите уравнения химических реакций, катализируемые галактокиназой и галактозо-1-фосфатуридилтрансферазой. Какие продукты накапливаются в крови и тканях при недостаточности каждого из двух ферментов? Оцените сравнительную токсичность этих продуктов на основе приведенных выше данных.*

Ответ: \_\_\_\_\_

Задание 20.

*Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.*

У пациента обнаружены гипергликемия, глюкозурия, ацетонурия, снижены щелочные резервы крови.

*Дайте ответ, какой гормон необходимо ввести для нормализации состояния? Обоснуйте, каким образом этот гормон препятствует развитию симптомов, обнаруженных у пациента. Не окажет ли отрицательное воздействие введение глюкозы одновременно с гормоном?*

Ответ: \_\_\_\_\_

Обоснование: \_\_\_\_\_

Задание 21

*Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.*

При проведении анализа уровень  $HbA_{1C}$  составил 6.0 %. Как можно его интерпретировать?

1. толерантность тканей к глюкозе сохранена
2. нарушение толерантности тканей к глюкозе, высокий риск сахарного диабета
3. нарушение толерантности тканей к глюкозе, явный сахарный диабет
4. ошибочный результат, необходима перепроверка

Ответ: \_\_\_\_\_

Задание 22

*Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.*

Концентрация мочевины в сыворотке крови в исследуемом образце составила 12,4 ммоль/л. Укажите возможные патологические состояния:

1. гломерулонефрит
2. голодание
3. болезнь Аддисона
4. нет патологии, эта концентрация укладывается в референсные значения

Ответ: \_\_\_\_\_

### Задание 23

*Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.*

Определение концентрации общего белка в крови проводится методами:

1. глюкозооксидазным
2. методом Лоури
3. нингидриновым
4. биуретовым

Ответ: \_\_\_\_\_

### Задание 24

*Прочитайте текст и установите правильную последовательность.*

Расположите в правильной последовательности основные этапы метода иммуноферментного анализа:

1	Внесение исследуемого материала и его инкубация.
2	Промывка и добавление субстрата и хромогена.
3	Промывка, добавление и инкубация конъюгата.
4	Измерение оптической плотности (регистрация сигнала).
5	Иммобилизация антигена или антитела на твёрдой фазе.

*Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:*

--	--	--	--	--

### Задание 25.

*Прочитайте текст и установите соответствие.*

Энзимодиагностика позволяет выявлять патологические состояния, изучая изменения активности ферментов сыворотки крови. Установите соответствие между названием фермента и органом, патология которого вызовет изменение активности соответствующего фермента. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	<b>Фермент</b>		<b>Поврежденный орган (ткань)</b>
А	Кислая фосфатаза	1	Печень
Б	Щелочная фосфатаза	2	Миокард
В	Креатинфосфокиназа	3	Костная ткань



Ответ: \_\_\_\_\_

### Задание 29

*Прочитайте текст и установите правильную последовательность.*

Составьте верный алгоритм при проведении метода электрофореза.

1	Нанесение образцов
2	Фиксация и окрашивание
3	Визуализация и анализ
4	Подготовка буфера, носителя и образцов
5	Собственно электрофорез

*Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:*

--	--	--	--	--

### Задание 30

*Прочитайте текст и установите правильную последовательность.*

Расположите правильно последовательность действий при проведении перорального глюкозотолерантного теста (ПГТТ):

1	Пероральное введение раствора глюкозы из расчета 75гр глюкозы в 200мл воды
2	Забор крови и определение глюкозы через 60 и 120 минут
3	Построение «сахарной кривой» и интерпретация результатов
4	Соблюдение низкоуглеводной диеты на протяжении 3х дней
5	Определение уровня глюкозы в сыворотке крови натощак

*Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:*

--	--	--	--	--

### Задание 31

*Прочитайте текст и установите правильную последовательность.*

В клинической лаборатории необходимо провести биохимический анализ сыворотки крови для определения соотношения белковых фракций (альбумины,  $\alpha_1$ -,  $\alpha_2$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -глобулины) с целью диагностики возможного воспалительного процесса или иммунодефицитного состояния. Установите правильную последовательность этапов биохимического анализа, выбрав их из предложенного списка.

1	Окраска геля амидочёрным для визуализации белковых полос.
2	Подготовка и нанесение образца сыворотки на агарозный гель для электрофореза.
3	Центрифугирование взятой крови для отделения сыворотки от форменных элементов.
4	Сканирование геля и денситометрический анализ для количественной оценки фракций.
5	Проведение электрофореза в буферном растворе под действием электрического тока.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--	--

Задание 32.

Прочитайте текст и установите соответствие.

Гормоны – биологически активные соединения, продуцируемые железами внутренней секреции. Изменение активности эндокринных желез влечет за собой изменение продукции гормонов, что выражается развитием патологий. Установите соответствие между названием гормона и патологией, которая возникает при избыточной продукции гормона. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

Гормон		Патология при гиперпродукции
тироксин	1	болезнь Иценко-Кушинга
адренокортикотропный гормон	2	акромегалия
катехоламины	3	феохромацитома
соматотропин	4	тиреотоксикоз

Запишите цифры под выбранными буквами

А	Б	В	Г

Задание 33.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.

Препарат «Аллопуринол» используется в терапии подагры. Аллопуринол по химической структуре схож с ксантином и взаимодействует с тем же ферментом, что и ксантин.

Объясните механизм регуляции фермента. Напишите уравнение химической реакции, катализируемой этим ферментом, назовите его. В терапии каких патологических состояний может еще применяться аллопуринол?

Ответ: \_\_\_\_\_

Задание 34.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.

В сыворотке крови пациента выявлены следующие изменения:

Общий билирубин – 92 мкмоль/л

Прямой билирубин – 16 мкмоль/л

Активность АсТ – 300ед/л

Активность АлТ 400ед-л

Моча темного цвета, содержание уробилина снижено, присутствует билирубин.

Кал гипохолчный.

Рассчитайте содержание непрямого билирубина и сделайте предположение о возможной патологии. Обоснуйте диагноз.

Ответ: \_\_\_\_\_

Задание 35

Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.

Нормальному значению уровня мочевины в сыворотке крови соответствует:

1. 0,5-1,0 ммоль/л
2. 2,5-8,3 ммоль/л
3. 14,3-28,5 ммоль/л
4. 65-85 г/л

Ответ: \_\_\_\_\_

### Задание 36

Прочитайте текст и установите правильную последовательность.

Расположите в правильной последовательности этапы разделения белков крови на отдельные фракции с использованием метода электрофореза:

1	Сыворотка крови наносится на носитель
2	Белки окрашивают специальными красителями (например, кумасси синим, амидочёрным).
3	Образец помещают в камеру с буферным раствором и включают электрический ток. Белки движутся к противоположному заряженному полюсу с разной скоростью в зависимости от их заряда и размера.
4	Белки фиксируют, чтобы предотвратить их дальнейшую диффузию.
5	Отмывка и сканирование.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--	--

### Задание 37

Прочитайте текст и установите соответствие.

Энзимотерапия предполагает использование ферментов в качестве лекарственных препаратов. В некоторых случаях наоборот целесообразно в качестве лекарственных препаратов использовать ингибиторы ферментов. Установите соответствие между лекарственными средствами и ферментами-мишенями для этих ферментов. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Лекарственное средство		Ферменты-мишени
А	преднизолон	1	фосфолипаза А
Б	аптоприл, эналаприл	2	карбоксидипептидил-пептидаза, дофамин-β-монооксигеназа
В	сорбинил, толрестат	3	β-лактамазы
Г	клавулановая кислота, сальбактам	4	альдозоредуктаза

Запишите цифры под выбранными буквами

А	Б	В	Г

Задание 38.

*Прочитайте текст и установите соответствие.*

Катаболизм липидов и углеводов - основа продукции энергии для жизнедеятельности организма. Рассчитайте продукцию молекул АТФ и установите соответствие между процессом и количеством молекул АТФ, которое в этих процессах образуется. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	<b>Процесс катаболизма</b>		<b>Количество молекул АТФ</b>
А	Окисление пальмитиновой кислоты	1	2
Б	Аэробное окисление глюкозы	2	22
В	Окисление глицерина	3	36
Г	Анаэробное окисление глюкозы	4	137

*Запишите цифры под выбранными буквами*

А	Б	В	Г

Задание 39.

*Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.*

В биохимической лаборатории провели количественное определение общего белка в сыворотке крови биуретовым методом. Для расчёта использовали калибровочный раствор альбумина с концентрацией 70 г/л.

Результаты измерений оптической плотности (при длине волны 540 нм и толщине кюветы 1 см):

- опытная проба (сыворотка крови + биуретовый реактив) —  $E_{оп}=0,35$ ;
- стандартная проба (калибровочный раствор + биуретовый реактив) —  $E_{ст}=0,49$ .

*Рассчитайте концентрацию общего белка в сыворотке крови пациента (в г/л) по формуле:*

$C = E_{ст}/E_{оп} \times C_{ст}$ , где  $C_{ст}$  — концентрация белка в калибровочном растворе.

*Сравните полученный результат с нормой (норма содержания общего белка в сыворотке крови: 65–85 г/л).*

*Сделайте вывод о состоянии белкового обмена у пациента.*

*Ответ:* \_\_\_\_\_ -

Задание 40.

*Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.*

В лаборатории определили концентрацию общего билирубина в сыворотке крови диазометодом.

Исходные данные:

- оптическая плотность опытной пробы ( $E_{оп}$ ) — 0,24;
- оптическая плотность стандартной пробы с концентрацией билирубина 17,1 мкмоль/л ( $E_{ст}$ ) — 0,32;
- норма общего билирубина: 8,5–20,5 мкмоль/л.

*Рассчитайте концентрацию общего билирубина в сыворотке крови пациента по формуле:*

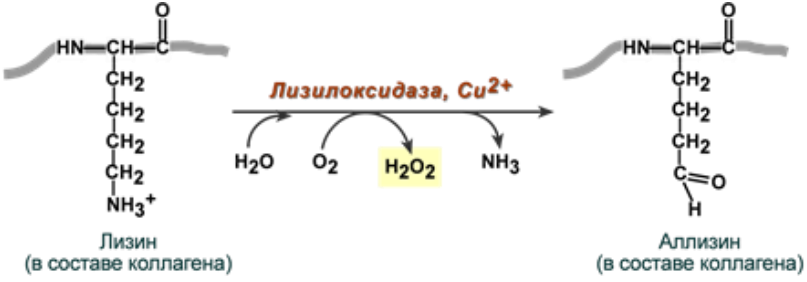
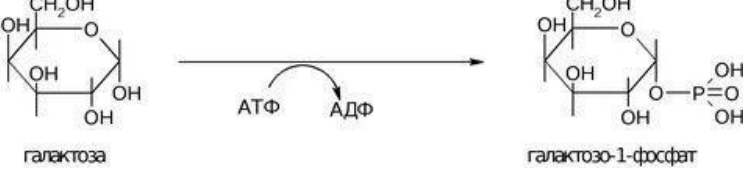
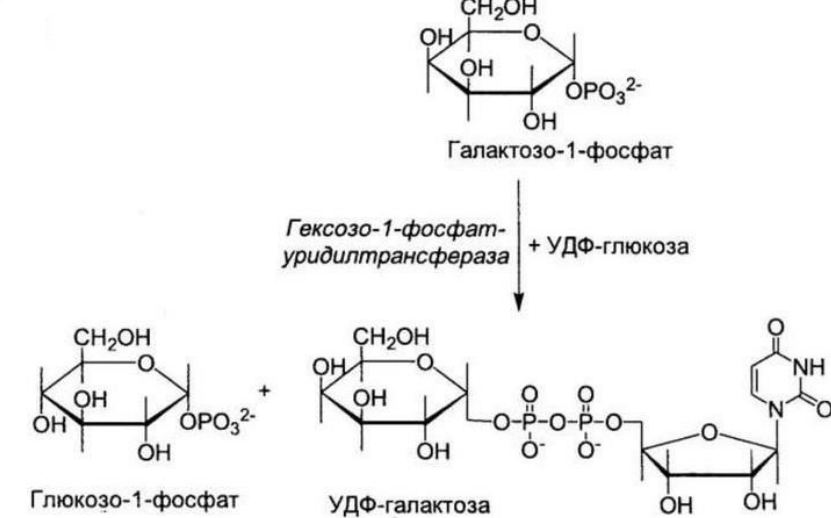
$C = E_{ст}/E_{оп} \times C_{ст}$ .

*Сравните полученный результат с нормой. Сделайте вывод о состоянии пигментного обмена.*

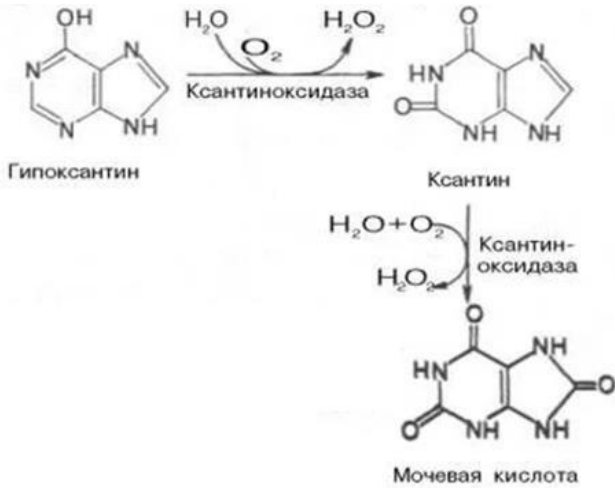
*Укажите возможные причины отклонений.*

*Ответ:* \_\_\_\_\_



	<p>эластина, превращая их в остатки аллизина (<math>\alpha</math>-аминомасляной кислоты-<math>\delta</math>-семиальдегида). Эти альдегиды затем вступают в реакцию с немодифицированными <math>\epsilon</math>-аминогруппами или соседними альдегидными группами, образуя ковалентные поперечные связи. Это стабилизирует фибриллы коллагена и обеспечивает целостность и эластичность зрелого эластина.</p>  <p>Лизин (в составе коллагена) <math>\xrightarrow[\text{Cu}^{2+}]{\text{Лизилоксидаза}}</math> Аллизин (в составе коллагена)</p>	
15	14	1 балл-полное правильное соответствие; 0 баллов – остальные случаи
16	35124	1 балл-полное правильное соответствие; 0 баллов – остальные случаи
17	3412	1 балл-полное правильное соответствие; 0 баллов – остальные случаи
18	3412	1 балл-полное правильное соответствие; 0 баллов – остальные случаи
19	<p>Галактокиназа катализирует реакцию:</p>  <p>Галактоза <math>\xrightarrow[\text{АДФ}]{\text{АТФ}}</math> галактозо-1-фосфат</p> <p>Галактозо-1-фосфатуридилтрансфераза (ГАЛТ) катализирует вторую стадию:</p>  <p>Галактозо-1-фосфат + УДФ-глюкоза <math>\xrightarrow{\text{Гексозо-1-фосфатуридилтрансфераза}}</math> Глюкозо-1-фосфат + УДФ-галактоза</p> <p>Накапливающиеся продукты при недостаточности ферментов      При дефиците галактокиназы (галактоземия типа II) в крови и тканях накапливается галактоза. Избыток галактозы может метаболизироваться другим путём — превращаться в галактозил (галактолит) в присутствии НАДФН или НАДН.      При дефиците галактозо-1-фосфатуридилтрансферазы (классическая галактоземия, тип I) в организме накапливаются галактоза и галактозо-1-фосфат.      Сравнительная токсичность продуктов      Галактозил (галактолит) — осмотически активное вещество. Его накопление в</p>	1 балл-полное правильное соответствие; 0 баллов – остальные случаи

	<p>хрусталике глаза приводит к набуханию волокон хрусталика и формированию катаракты. В тканях мозга избыток галактитола может вызывать набухание нервных клеток и формирование псевдоопухоли мозга.</p> <p>Галактозо-1-фосфат считается основным патогенетическим фактором при классической галактоземии. Его накопление приводит к:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• нарушению функции печени (гепатомегалия, желтуха, гипогликемия, повышение печёночных ферментов);</li> <li>• поражению почек (почечно-тубулярная дисфункция, гиперхлоремический ацидоз, синдром токсической почки);</li> <li>• нарушению свёртываемости крови (гипокоагуляция);</li> <li>• неврологическим нарушениям (мышечная гипотония, задержка психомоторного развития, корково-подкорковая атрофия, атрофия мозжечка, нарушение миелинизации);</li> <li>• снижению бактерицидной активности лейкоцитов, что повышает риск сепсиса.</li> </ul> <p>Таким образом, галактозо-1-фосфат обладает более выраженной токсичностью по сравнению с галактитолом. Это объясняет более тяжёлое течение классической галактоземии (тип I) по сравнению с галактоземией типа II. Накопление галактозо-1-фосфата нарушает работу множества органов и систем, тогда как галактитол преимущественно влияет на хрусталик и, в редких случаях, на мозг.</p>	
20	<p>Для нормализации состояния пациента с гипергликемией, глюкозурией, ацетонурией и сниженными щелочными резервами крови необходимо ввести инсулин. Это единственный гормон, который снижает уровень глюкозы в крови и регулирует углеводный, жировой и белковый обмен.</p> <p>Инсулин оказывает несколько ключевых эффектов, которые помогают устранить выявленные симптомы:</p> <p>Усиливает транспорт глюкозы в клетки инсулинзависимых тканей (мышечной, жировой и др.) через активацию глюкозных транспортеров. Это снижает концентрацию глюкозы в крови и уменьшает осмотический диурез, который приводит к глюкозурии и дегидратации.</p> <p>Тормозит продукцию глюкозы печенью за счёт подавления гликогенолиза (распада гликогена до глюкозы) и глюконеогенеза (синтеза глюкозы из неуглеводных источников—аминокислот, жирных кислот и др.). Это помогает снизить гипергликемию.</p> <p>Угнетает липолиз—распад жиров. В условиях дефицита инсулина усиливается липолиз, что приводит к накоплению свободных жирных кислот и активному кетогенезу (образованию кетоновых тел). Инсулин препятствует этому процессу, что снижает ацетонурию и метаболический ацидоз.</p> <p>Способствует синтезу гликогена в печени и мышцах, запасая глюкозу.</p> <p>Влияет на белковый обмен: увеличивает транспорт аминокислот в клетки, стимулирует синтез пептидов, тормозит превращение аминокислот в кетокислоты.</p> <p>Введение глюкозы одновременно с инсулином может быть оправдано в определённых ситуациях, например профилактика гипогликемии на фоне инсулинотерапии, если пациент не может принимать пищу.</p>	<p>1 балл-полное правильное соответствие;</p> <p>0 баллов – остальные случаи</p>
21	2	<p>1 балл-полное правильное соответствие;</p> <p>0 баллов – остальные случаи</p>
22	13	<p>1 балл-полное правильное соответствие;</p> <p>0 баллов – остальные случаи</p>
23	24	<p>1 балл-полное правильное соответствие;</p> <p>0 баллов – остальные случаи</p>
24	51324	<p>1 балл-полное правильное соответствие;</p> <p>0 баллов – остальные случаи</p>
25	4321	<p>1 балл-полное правильное соответствие;</p> <p>0 баллов – остальные случаи</p>
26	2314	<p>1 балл-полное правильное соответствие;</p>

		0 баллов – остальные случаи
27	<p>Ответ: Тест-полоски для определения ацетона (кетоновых тел) позволяют выявить наличие и приблизительную концентрацию кетоновых тел, включая ацетон, в моче.</p> <p>В основе метода лежит химическая реакция между кетоновыми телами (ацетоацетатом, β-оксимасляной кислотой и ацетоном) и реагентами на полоске. «БИОСКАН КЕТОНЫ», работают на основе реакции Легалья— взаимодействия ацетоуксусной кислоты и ацетона с нитропруссидом натрия в щелочной среде. При этом индикаторный элемент окрашивается в фиолетовый цвет. Такие полоски используются в медицинских учреждениях и для самоконтроля в домашних условиях.</p>	1 балл-полное правильное соответствие; 0 баллов – остальные случаи
28	1	1 балл-полное правильное соответствие; 0 баллов – остальные случаи
29	41523	1 балл-полное правильное соответствие; 0 баллов – остальные случаи
30	45123	1 балл-полное правильное соответствие; 0 баллов – остальные случаи
31	32514	1 балл-полное правильное соответствие; 0 баллов – остальные случаи
32	2431	1 балл-полное правильное соответствие; 0 баллов – остальные случаи
33	<p>Ответ: механизм регуляции активности фермента- конкурентное ингибирование, т.к. аллопуринол и ксантин имеют схожее химическое строение. Катализируемая реакция:</p>  <p>Фермент -ксантинооксидаза. Аллопуринол используется для лечения мочекаменной болезни и синдрома Леша-Нихана.</p>	1 балл-полное правильное соответствие; 0 баллов – остальные случаи
34	<p>Ответ: непрямой билирубин = общий билирубин- прямой билирубин. Расчет: 92-16= 72 мкмоль/л. Патологическое состояние: паренхиматозная желтуха. Вызывается поражением печени в том числе вирусами. Повреждение печени доказывается высокими показателями индикаторных ферментов АсТ и АлТ. Нарушен второй этап распада гемоглобина, прямой билирубин попадает в кровь в большем количестве и за счет гидрофильности попадает в мочу. В третьем этапе, протекающем в кишечнике, образуется меньше уробилина и стеркобилина, в моче уробилин отсутствует, кал гипохолитичный.</p>	1 балл-полное правильное соответствие; 0 баллов – остальные случаи
35	2	1 балл-полное правильное соответствие; 0 баллов – остальные случаи
36	13425	1 балл-полное правильное соответствие; 0 баллов – остальные случаи
37	1243	1 балл-полное правильное соответствие;

		0 баллов – остальные случаи
38	4321	1 балл-полное правильное соответствие; 0 баллов – остальные случаи
39	<p>Расчёт концентрации общего белка</p> <p>Подставляем известные значения в формулу:  <math>C=0,49/0,35 \times 70</math> г/л.</p> <p>Выполняем расчёт:  <math>0,49/0,35 \approx 0,714</math>;  <math>0,714 \times 70 \approx 50,0</math> г/л.</p> <p>Таким образом, концентрация общего белка в сыворотке крови пациента составляет 50,0 г/л.</p> <p>Нормальный диапазон содержания общего белка: 65–85 г/л. Полученный результат (50,0 г/л) ниже нормы, что соответствует состоянию гипопроteinемии. Снижение уровня общего белка может быть вызвано следующими причинами: нарушением синтеза белка в печени, повышенными потерями белка, недостаточным поступлением белка с пищей.</p>	1 балл-полное правильное соответствие; 0 баллов – остальные случаи
40	<p>Расчёт концентрации билирубина:</p> <p><math>C=0,32/0,24 \times 17,1=0,75 \times 17,1 \approx 12,8</math> мкмоль/л.</p> <p>Сравнение с нормой: 12,8 мкмоль/л находится в пределах нормы (8,5–20,5 мкмоль/л).</p> <p>Вывод: пигментный обмен не нарушен, концентрация общего билирубина соответствует норме. Отклонений нет.</p>	1 балл-полное правильное соответствие; 0 баллов – остальные случаи

### 3.3. ПЕРЕЧЕНЬ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ОБОРУДОВАНИЯ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Дополнительных материалов не требуется