



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 <i>(на установление последовательности; на установление соответствия). Открытый (с развернутым ответом)</i>	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 <i>(задание с выбором ответа; с выбором одного ответа и обоснованием выбора; с выбором нескольких ответов и обоснованием выбора)</i>	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 <i>(с выбором одного ответа и обоснованием выбора; с выбором нескольких ответов и обоснованием выбора; на установление последовательности; на установление соответствия). Открытый (с развернутым ответом)</i>	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 <i>(на установление последовательности; на установление соответствия). Открытый (с развернутым ответом)</i>	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»
знать				
	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
уметь				
	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.
владеть				
	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 «гемопротеины» 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. β -аланин
4. мочевиная кислота

Ответ: _____

Задание 3

Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.

Конечными продуктами внутриклеточного гидролиза триглицеридов являются:

1. β -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-переносителю
3	образование пальмитоил-КоА в системе митохондриального 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:

	Механизм регуляции активности ферментов		Характеристика механизма регуляции ферментативной активности
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:

	Класс сложных белков		Вещества, входящие в состав протетической группы
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.

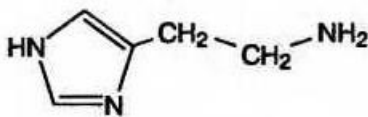
О какой патологии это свидетельствует? Обоснуйте, каковы причины этого состояния? Почему у таких детей наблюдаться признаки недостаточности йодтиронинов и катехоламинов?

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, функционирующей 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.

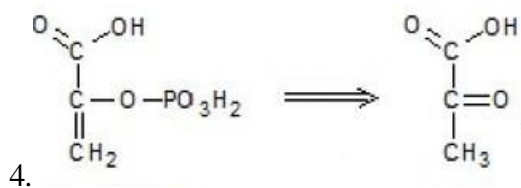
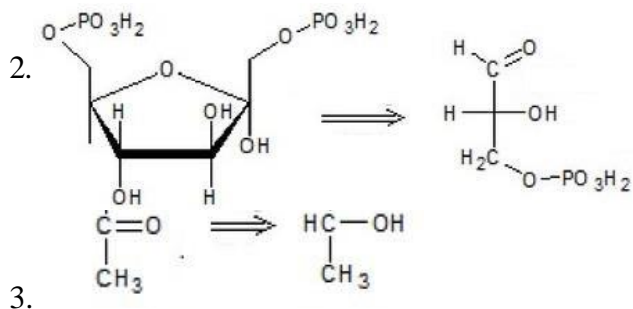
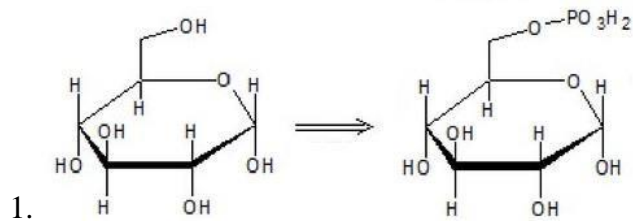
Назовите дефектный фермент при синдроме Элерса-Данло. Укажите роль этого фермента в синтезе и созревании коллагена и эластина. Напишите реакцию, катализируемую данным ферментом.

Ответ: _____

Задание 15

Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.

Необратимые реакции гликолиза представлены под номерами:



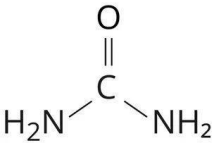
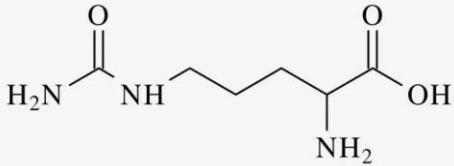
Ответ: _____

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:

	Фермент		Поврежденный орган (ткань)
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, α_1 -, α_2 -, β - и γ -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:

	Процесс катаболизма		Количество молекул АТФ
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.

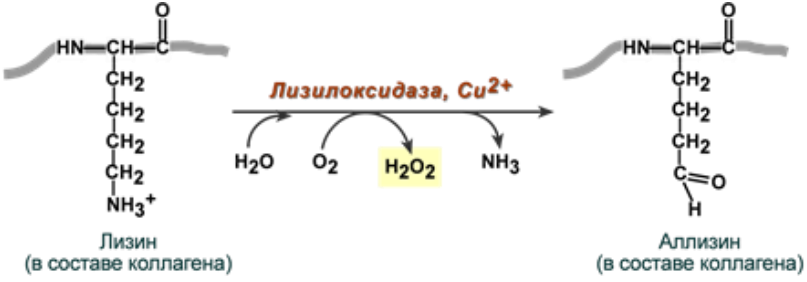
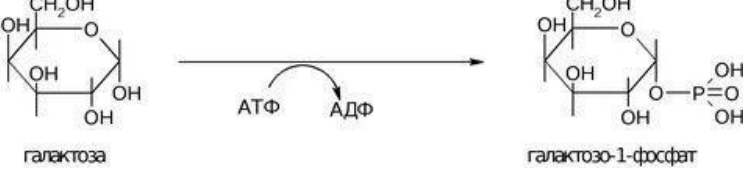
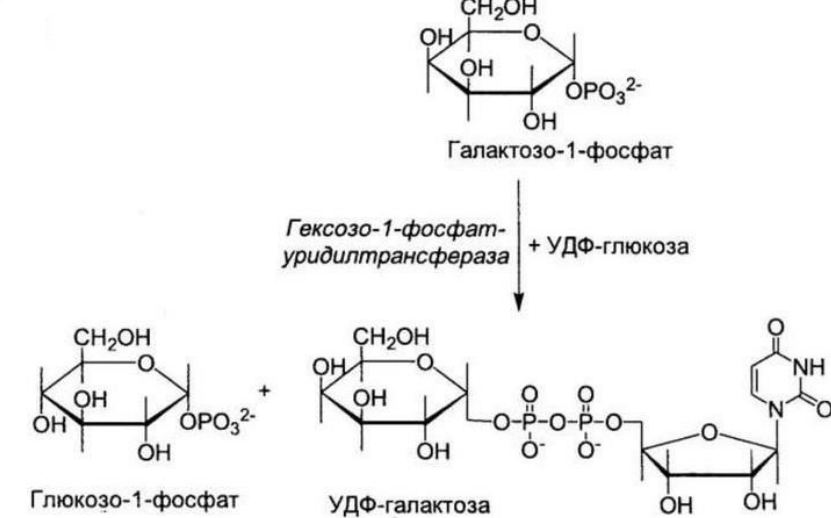
Рассчитайте концентрацию общего билирубина в сыворотке крови пациента по формуле:

$C = E_{ст}/E_{оп} \times C_{ст}$.

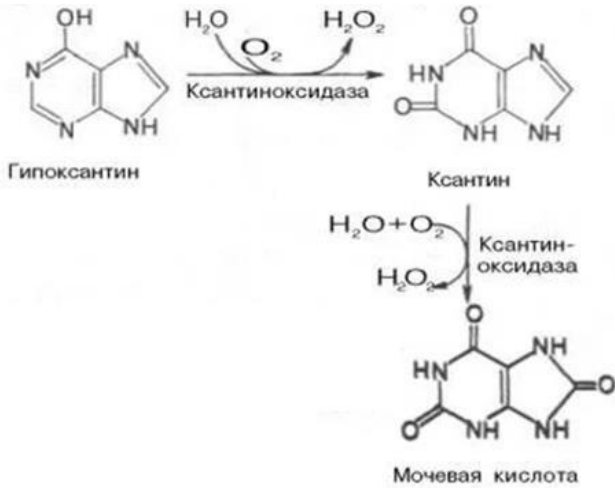
Сравните полученный результат с нормой. Сделайте вывод о состоянии пигментного обмена.

Укажите возможные причины отклонений.

Ответ: _____

	<p>эластина, превращая их в остатки аллизина (α-аминомасляной кислоты-δ-семиальдегида). Эти альдегиды затем вступают в реакцию с немодифицированными ϵ-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) $\xrightarrow{\text{Лизилоксидаза, Cu}^{2+}}$ 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 $\xrightarrow{\text{АТФ} \rightarrow \text{АДФ}}$ галактозо-1-фосфат</p> <p>Галактозо-1-фосфатуридилтрансфераза (ГАЛТ) катализирует вторую стадию:</p>  <p>Галактозо-1-фосфат + УДФ-глюкоза $\xrightarrow{\text{Гексозо-1-фосфатуридилтрансфераза}}$ УДФ-галактоза + Глюкозо-1-фосфат</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"> • нарушению функции печени (гепатомегалия, желтуха, гипогликемия, повышение печёночных ферментов); • поражению почек (почечно-тубулярная дисфункция, гиперхлоремический ацидоз, синдром токсической почки); • нарушению свёртываемости крови (гипокоагуляция); • неврологическим нарушениям (мышечная гипотония, задержка психомоторного развития, корково-подкорковая атрофия, атрофия мозжечка, нарушение миелинизации); • снижению бактерицидной активности лейкоцитов, что повышает риск сепсиса. <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 гипохоличный.</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: $C=0,49/0,35 \times 70$ г/л.</p> <p>Выполняем расчёт: $0,49/0,35 \approx 0,714$; $0,714 \times 70 \approx 50,0$ 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>$C=0,32/0,24 \times 17,1=0,75 \times 17,1 \approx 12,8$ 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