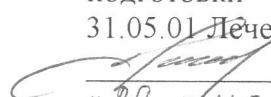


Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Ставропольский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
Кафедра общей и биологической химии

СОГЛАСОВАНО

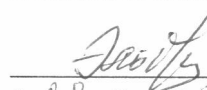
Руководитель направления
подготовки

31.05.01 Лечебное дело

 /Г.П. Никулина/
«29» мая 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой общей
и биологической химии

 /К.С. Эльбекьян/
«28» мая 2025 г.

Фонд оценочных средств по дисциплине

Наименование дисциплины
Направление подготовки

Химия биологически активных веществ
31.05.01 Лечебное дело

Направленность (профиль)

Медицинская и организационно-
управленческая деятельность врача-
лечебника

Форма обучения

Очная

Фонд оценочных средств по дисциплине

Наименование дисциплины	Химия биологически активных веществ
Направление подготовки	31.05.01 Лечебное дело
Направленность (профиль)	Медицинская и организационно-управленческая деятельность врача-лечебника
Форма обучения	Очная/заочная
Год начала подготовки	2025

1. Перечень компетенций, формируемых дисциплиной (полностью или частично)

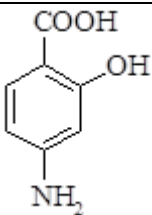
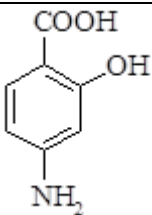
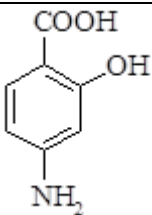
Коды и наименование компетенций	Наименование компетенций
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
ОПК-10	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

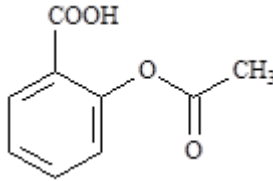
2. Виды оценочных материалов и соответствие с формируемыми компетенциями

Наименование компетенций	Виды оценочных материалов	Количество заданий
УК-1	Задание закрытого типа на установление соответствия	5 с эталоном ответов
	Задание закрытого типа на установление последовательности	5 с эталоном ответов
	Задание открытого типа с развернутым ответом/ задача	5 с эталоном ответов
	Задания открытого типа с кратким ответом	5 с эталоном ответов
	Задание закрытого типа	30 с эталоном ответов
ОПК-10	Задание закрытого типа на установление соответствия	5 с эталоном ответов
	Задание закрытого типа на установление последовательности	5 с эталоном ответов
	Задание открытого типа с развернутым ответом/ задача	5 с эталоном ответов
	Задания открытого типа с кратким ответом	5 с эталоном ответов
	Задание закрытого типа	30 с эталоном ответов
Всего		100 заданий

3. Банк заданий по оценке уровня формирования компетенций

УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
-------------	--

№ п/ п	Наименование компетенций	Задание	Верный вариант																				
Задание закрытого типа на установление соответствия Прочитайте текст и установите соответствие к каждой позиции, данной в левом столбце, выберите соответствующую позицию из правого столбца.																							
1.	УК-1	Установите соответствие между указанными реагентами и целями их применения в клинических исследованиях и фармации: <table> <tr> <th colspan="2">Реагент</th><th colspan="2">Цель применения</th></tr> <tr> <td>А</td><td>$\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$</td><td>1</td><td>Осаждение ионов K^+ из сыворотки при перманганатометрическом определении калия в крови</td></tr> <tr> <td>Б</td><td>$(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$</td><td>2</td><td>Осаждение ионов Ca^{2+} при определении кальция в моче и крови перманганатометрическим методом</td></tr> <tr> <td>В</td><td>AgNO_3</td><td>3</td><td>Количественное определение ионов хлора в моче</td></tr> <tr> <td>Г</td><td>KMnO_4</td><td>4</td><td>Выявление восстановителей в составе лекарственных препаратов</td></tr> </table>	Реагент		Цель применения		А	$\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$	1	Осаждение ионов K^+ из сыворотки при перманганатометрическом определении калия в крови	Б	$(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$	2	Осаждение ионов Ca^{2+} при определении кальция в моче и крови перманганатометрическим методом	В	AgNO_3	3	Количественное определение ионов хлора в моче	Г	KMnO_4	4	Выявление восстановителей в составе лекарственных препаратов	А-1 Б-2 В-3 Г-4
Реагент		Цель применения																					
А	$\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$	1	Осаждение ионов K^+ из сыворотки при перманганатометрическом определении калия в крови																				
Б	$(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$	2	Осаждение ионов Ca^{2+} при определении кальция в моче и крови перманганатометрическим методом																				
В	AgNO_3	3	Количественное определение ионов хлора в моче																				
Г	KMnO_4	4	Выявление восстановителей в составе лекарственных препаратов																				
2.	УК-1	Установите соответствие между химической формулой основного действующего вещества лекарственного препарата, его названием и целью применения: <table> <tr> <th colspan="2">Название лекарственного препарата, химическая формула действующего вещества</th><th colspan="2">Цель применения</th></tr> <tr> <td>А</td><td>Йодид калия KI</td><td>1</td><td>заболевания щитовидной железы</td></tr> <tr> <td>Б</td><td>Жженая магнезия MgO</td><td>2</td><td>Противотуберкулезное действие</td></tr> <tr> <td>В</td><td>  ПАСК </td><td>3</td><td>Антацидное средство</td></tr> </table>	Название лекарственного препарата, химическая формула действующего вещества		Цель применения		А	Йодид калия KI	1	заболевания щитовидной железы	Б	Жженая магнезия MgO	2	Противотуберкулезное действие	В	 ПАСК	3	Антацидное средство	А-1 Б-3 В-2 Г-4				
Название лекарственного препарата, химическая формула действующего вещества		Цель применения																					
А	Йодид калия KI	1	заболевания щитовидной железы																				
Б	Жженая магнезия MgO	2	Противотуберкулезное действие																				
В	 ПАСК	3	Антацидное средство																				

		Г  Ацетилсалициловая кислота	4	Жаропонижающее средство																						
3.	УК-1	Установите соответствие между понятиями и определениями <table><thead><tr><th colspan="2">Понятие</th><th colspan="2">Определение</th></tr></thead><tbody><tr><td>А</td><td>Витамины</td><td>1</td><td>Органические соединения, необходимые организму в небольших количествах для нормального функционирования метаболизма.</td></tr><tr><td>Б</td><td>Ферменты</td><td>2</td><td>Белковые молекулы, ускоряющие химические реакции в организме</td></tr><tr><td>В</td><td>Гормоны</td><td>3</td><td>Биологические регуляторы, влияющие на физиологические процессы организма.</td></tr><tr><td>Г</td><td>Антибиотики</td><td>4</td><td>Химические вещества, используемые для борьбы с инфекциями, обычно производимые микроорганизмами.</td></tr></tbody></table>				Понятие		Определение		А	Витамины	1	Органические соединения, необходимые организму в небольших количествах для нормального функционирования метаболизма.	Б	Ферменты	2	Белковые молекулы, ускоряющие химические реакции в организме	В	Гормоны	3	Биологические регуляторы, влияющие на физиологические процессы организма.	Г	Антибиотики	4	Химические вещества, используемые для борьбы с инфекциями, обычно производимые микроорганизмами.	А-1 Б-2 В-3 Г-4
Понятие		Определение																								
А	Витамины	1	Органические соединения, необходимые организму в небольших количествах для нормального функционирования метаболизма.																							
Б	Ферменты	2	Белковые молекулы, ускоряющие химические реакции в организме																							
В	Гормоны	3	Биологические регуляторы, влияющие на физиологические процессы организма.																							
Г	Антибиотики	4	Химические вещества, используемые для борьбы с инфекциями, обычно производимые микроорганизмами.																							
4.	УК-1	Установите соответствие между ферментом гидролиза фосфолипида и местом его приложения <table><thead><tr><th colspan="2">Фермент</th><th colspan="2">Место приложения</th></tr></thead><tbody><tr><td>А</td><td>фосфолипаза А₁</td><td>1</td><td>Между глицерином и остатком фосфорной кислоты</td></tr></tbody></table>				Фермент		Место приложения		А	фосфолипаза А ₁	1	Между глицерином и остатком фосфорной кислоты	А-2 Б-3 В-1 Г-4												
Фермент		Место приложения																								
А	фосфолипаза А ₁	1	Между глицерином и остатком фосфорной кислоты																							

		<table><tr><td>Б</td><td>фосфолипаза А₂</td><td>2</td><td>Между глицерином и остатком насыщенной кислоты</td></tr><tr><td>В</td><td>фосфолипаза С</td><td>3</td><td>В. Между глицерином и остатком ненасыщенной кислоты</td></tr><tr><td>Г</td><td>фосфолипаза Д</td><td>4</td><td>Между фосфорной кислотой и азотсодержащим компонентом</td></tr></table>	Б	фосфолипаза А ₂	2	Между глицерином и остатком насыщенной кислоты	В	фосфолипаза С	3	В. Между глицерином и остатком ненасыщенной кислоты	Г	фосфолипаза Д	4	Между фосфорной кислотой и азотсодержащим компонентом									
Б	фосфолипаза А ₂	2	Между глицерином и остатком насыщенной кислоты																				
В	фосфолипаза С	3	В. Между глицерином и остатком ненасыщенной кислоты																				
Г	фосфолипаза Д	4	Между фосфорной кислотой и азотсодержащим компонентом																				
5.		Установите соответствие между классом гетерофункциональных органических соединений и примерами представителей этого класса <table><tr><th colspan="2">Класс</th><th colspan="2">Представитель</th></tr><tr><td>А</td><td>Аминоспирты</td><td>1</td><td>Ацетилхолин</td></tr><tr><td>Б</td><td>Оксокислоты</td><td>2</td><td>Лимонная кислота</td></tr><tr><td>В</td><td>Гидроксикислоты</td><td>3</td><td>Щавелевоуксусная кислота</td></tr><tr><td>Г</td><td>Многоатомные фенолы</td><td>4</td><td>Гидрохинон</td></tr></table>	Класс		Представитель		А	Аминоспирты	1	Ацетилхолин	Б	Оксокислоты	2	Лимонная кислота	В	Гидроксикислоты	3	Щавелевоуксусная кислота	Г	Многоатомные фенолы	4	Гидрохинон	А-1 Б-3 В-2 Г-4
Класс		Представитель																					
А	Аминоспирты	1	Ацетилхолин																				
Б	Оксокислоты	2	Лимонная кислота																				
В	Гидроксикислоты	3	Щавелевоуксусная кислота																				
Г	Многоатомные фенолы	4	Гидрохинон																				
	Задание закрытого типа на установление последовательности																						
6.	УК-1	Установите последовательность действий при аналитическом определении катионов кальция в исследуемом образце 1.Тестирование поведения осадка в различных условиях (растворение в кислотах разной концентрации) 2.Осаждение реагентом (NH₄OH); (NH₄)₂SO₄); (NH₄)₂C₂O₄ 3.Подготовка образца: проверка образца на отсутствие посторонних примесей 4.Проверка устойчивости осадка при нагревании	3214																				
7.	УК-1	Установите правильную последовательность этапов выделения геномной ДНК из биологических объектов 1.Лизис клеток реагентами (SDS -додецилсульфат натрия), протеаза К, ЭДТА) →2. Подготовка образца (промывание физраствором, гомогенизация)→3. Растворение очищенной ДНК в стерильной воде или буфере (TE-buffer, содержащего Tris-HCl и EDTA) →4. Осаждение и очистка ДНК спиртовыми растворами →5. Удаление белков и примесей методами фенольной экстракции или осаждения спиртовыми растворами→6. Проверка ДНК на наличие примесей белков и РНК, оценка целостности молекул электрофорезом в агарозном геле.	215436																				

8.	УК-1	Установите правильную последовательность действий при выделении белка из биологических объектов 1.Экстракция (растворение и выделение белка из разрушенных клеток с использованием буферных , солевых растворов, ацетона или спирта) 2. Подготовка образца (механическое измельчение ткани для высвобождения внутриклеточного содержимого) 3.Характеристика выделенного белка (определение чистоты и количества выделенного белка путем электрофореза, спектрофотометрии, биохимического анализа) 4.Очистка (удаление примеси нуклеиновых кислот , липидов путем фильтрации, диализа, хроматографии)	2143
9.	УК-1	Расположите в порядке убывания йодного числа, следующие триацилы 1.Трипальмитат 2. Олеодистеарат 3. Линолеодиолеин. 4.Диолеопальмитат	3421
10.	УК-1	Расположите перечисленные соединения в порядке увеличения их молекулярной массы 1.Аденозинтрифосфат (АТФ) 2. Глутатион 3. Нуклеотиды ДНК 4. Глюкоза	4231
Задание открытого типа с развернутым ответом/ задача			
11.	УК-1	Раствор мочи. Взятый у больного с пищевым отравлением, имеет зеленоватую окраску. Анализ проб мочи, проведенный на присутствие D-элементов, показал следующие результаты: HCl –осадка нет, NaOH-грязно-зеленый осадок. Осадок растворим в избытке щелочи с образованием раствора изумрудно-зеленого цвета. При действии растворов NaOH и H₂O₂ и нагревании образуются растворов желтого цвета. Определите, соединение какого катиона вызвало отравление больного <i>Решение:</i> Анализируя представленные реакции и наблюдаемые изменения окраски, мы можем определить природу присутствующего катиона следующим образом: Последовательность реакций Реакция с HCl: Нет осадка. Это означает, что катион не образует хлоридов, выпадающих в осадок. Реакция с NaOH: Образуется грязно-зеленый осадок. Этот цвет характерен для гидроксида никеля(II): Ni(OH)₂ $Ni^{2+} + 2OH^{-} \rightarrow Ni(OH)_2$ Грязно-зеленый осадок растворяется в избытке щелочи, образуя комплекс изумрудно-зеленого цвета. Гидроксид никеля действительно образует подобный зеленый растворимый комплекс с избытком щелочи. $Ni(OH)_2 + 2OH^{-} \rightarrow [Ni(OH)_4]^{2-}$ Обработка раствором пероксида водорода (H₂O₂) и нагревание: Образуются ярко-желтые продукты окисления. Известно, что при взаимодействии соединений никеля(II) с перекисью водорода	

		образуются соединения никеля(III), обладающие желто-коричневым цветом. Таким образом, согласно приведенным данным, реакция характерна именно для соединений никеля(II). Заключение Отравление было вызвано соединением никеля(II). Наиболее вероятный источник отравления — соли никеля, содержащиеся в пище или окружающей среде пациента.	
12.	УК-1	Почему при гиперацидных гастритах с повышенной кислотностью не применяют NaHCO_3 в качестве нейтрализующего средства, а применяют оксид магния и назначают белковые вещества (молоко, яичный желток)? <i>Решение:</i> Гидрокарбонат натрия (NaHCO_3) обладает щелочными свойствами и способен снижать уровень кислотности желудка, но его применение ограничено рядом побочных эффектов и особенностей физиологии организма. <i>Почему не используют NaHCO_3</i> <i>Быстрое действие:</i> гидрокарбонат натрия быстро снижает кислотность, однако этот эффект кратковременный. После нейтрализации HCl образуется углекислый газ (CO_2): $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ Выделение большого количества газа вызывает чувство распирания и метеоризм, ухудшая самочувствие пациента. <i>Реактивная гиперпродукция кислоты:</i> щелочная реакция ведет к стимуляции выработки соляной кислоты железами желудка ("синдром рикошета"). Это усугубляет проблему, поскольку вскоре после приема соды вновь возникает высокая кислотность. <i>Нарушение водно-электролитного баланса:</i> прием больших доз NaHCO_3 может привести к развитию алкалоза (щелочной реакции крови). Нарушения электролитов приводят к проблемам сердечно-сосудистой системы, нервно-мышечной возбудимости и другим осложнениям. <i>Альтернативные препараты</i> Оксид магния (MgO): действует медленно и постепенно, обеспечивая продолжительный эффект снижения кислотности. Не вызывает выделения значительного объема газов, следовательно, отсутствуют ощущения дискомфорта. Обладает выраженным антацидным действием, создавая защитную пленку на слизистой оболочке желудка. $\text{MgO} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{MgO} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ Этот процесс нейтрализации протекает без образования угольной кислоты, что позволяет избежать неприятных симптомов. <i>Белковые продукты (молоко, яичный желток)</i> <i>Буферное действие белков:</i> молочные белки образуют защитный слой на поверхности слизистой оболочки желудка, препятствуя агрессивному воздействию соляной кислоты.	

		<i>Связывание пепсина</i> яичные желтки содержат лецитины, способные связывать ферменты желудочного сока, уменьшая раздражение стенок желудка. <i>Щадящее воздействие:</i> Эти продукты мягко воздействуют на слизистую, предотвращают дальнейшее повреждение тканей. Таким образом, несмотря на эффективность NaHCO_3 в снижении уровня pH, предпочтение отдают препаратам с пролонгированным действием (например, оксида магния) и продуктам питания, способствующим защите слизистых оболочек (белковым веществам).	
13.	УК-1	При качественном анализе образца раствора, предназначенного для внутривенного введения, получены следующие результаты аналитических проб. 1) При добавлении раствора соляной кислоты осадка нет. 2) При добавлении раствора гидроксида натрия осадка нет. 3) При добавлении раствора серной кислоты выпадает белый осадок, который не растворяется в разбавленных растворах кислот. 4) При добавлении раствора $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ в присутствии CH_3COONa желтого осадка нет. 5) При нагревании исследуемого раствора с насыщенным раствором CaSO_4 помутнения раствора не наблюдается. 6) При добавлении раствора $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ выпадает белый мелкокристаллический осадок, который не растворяется в уксусной кислоте даже при кипячении. Определите, катион какого элемента содержится в исследуемом растворе. Какие физиологические воздействия может оказать внутривенное введение этого раствора? <i>Решение:</i> следует обратиться к справочным таблицам «Растворимость оснований и солей в воде» и таблице «Кислотно-основная классификация катионов». Согласно результатам проб 1 и 2, в растворе содержится катион III аналитической группы, к которой относятся катионы s-элементов IIА группы периодической системы. Внешние эффекты проб 4 и 5 говорят об отсутствии в растворе катионов Ba^{2+} и Sr^{2+}. Белый мелкокристаллический осадок, образовавшийся в пробе 6, может быть только оксалатом кальция. Значит, исследуемый раствор соли содержит катион Ca^{2+}. Записывают уравнения реакций. <i>Проба 3:</i> $\text{Ca}^{2+} + 2\text{SO}_4^{-2} = \text{CaSO}_4^{-}$ <i>Проба 6:</i> $\text{Ca}^{2+} + \text{C}_2\text{O}_4^{-2} = \text{CaC}_2\text{O}_4^{-}$ 1. Необходимо определить анион натриевой соли, если при качественном анализе получены следующие внешние эффекты аналитических проб: 1) в водном растворе соли лакмус синеет; 2) BaCl_2 – белый осадок, который частично растворяется в HCl; при этом бурного выделения газа нет, но ощущается удушливый запах; 3) кислоты (HCl, H_2SO_4) - ощущается специфический удушливый запах	

		выделяющегося газа; 4) растворы KMnO_4 и йода (в присутствии H_2SO_4) обесцвечиваются. <i>Ответ:</i> Определяемый анион принадлежит слабой кислоте, так как водный раствор натриевой соли этой кислоты вследствие гидролиза имеет щелочную реакцию и окрашивает лакмус в синий цвет (<i>проба 1</i>) Согласно результатам пробы 2, это анион I группы, в которой только SO_3^{2-} обладает способностью обесцвечивать KMnO_4 и I_2 в кислой среде. Значит, исследуемая соль—Na_2SO_3 (сульфит натрия). Проба 1: $\text{SO}_3^{2-} + \text{HON} \rightleftharpoons \text{HSO}_3^- + \text{OH}^-$ Проба 2: $\text{SO}_3^{2-} + \text{Ba}^{2+} = \text{BaSO}_3$ $\text{BaSO}_3 + 2\text{H}^+ = \text{Ba}^{2+} + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ Проба 3: $\text{SO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ Проба 4: $5\text{SO}_3^{2-} + 2\text{MnO}_4^- + 6\text{H}^+ = 5\text{SO}_4^{2-} + 2\text{Mn}^{2+} + 3\text{H}_2\text{O}$ $\text{I}_2 + \text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{I}^- + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}^+$	
14.	УК-1	Аминокислоты в составе белков человека могут существовать в разных стереоизомерных формах – D и L. В организме человека при его рождении присутствуют только L-изомеры, но они претерпевают очень медленное и самопроизвольное неферментативное превращение в D-изомеры со скоростью 0,1-0,14% в год. Для определения процентного содержания L- и D-изомеров аспартата, метионина, других аминокислот, как правило, берут ткань зуба — дентин (наиболее часто) или хрусталик глаза. В каких областях науки может быть использовано это явление? Для ответа на вопрос: а) назовите процесс, который приводит к образованию D- и L-изомеров; б) объясните, какая из 19 α-аминокислот не участвует в этом процессе и почему; напишите ее формулу; в) представьте формулы D- и L-изомеров аспартата, метионина, лизина; дайте характеристику их радикалам; г) предположите, в каких случаях ученые используют метод определения соотношения D- и L-изомеров аминокислот в дентине зуба. <i>Ответ:</i> а) Процесс превращения L-изомеров аминокислот в D-изомеры называется «рацемизация»; б) в этом процессе участвуют 18 α-аминокислот, присутствующих в белках млекопитающих, но не участвует глицин, так как не имеет ассиметричного α-углеродного атома; в) формулы L- и D-изомеров аспарагиновой кислоты; аспарагиновая кислота относится к аминокислотам с полярным (гидрофильным) отрицательно заряженным радикалом (при pH 7); метионин относится к аминокислотам с неполярным (гидрофобным) радикалом; лизин имеет полярный (гидрофильный) положительно заряженный радикал (при pH 7);	

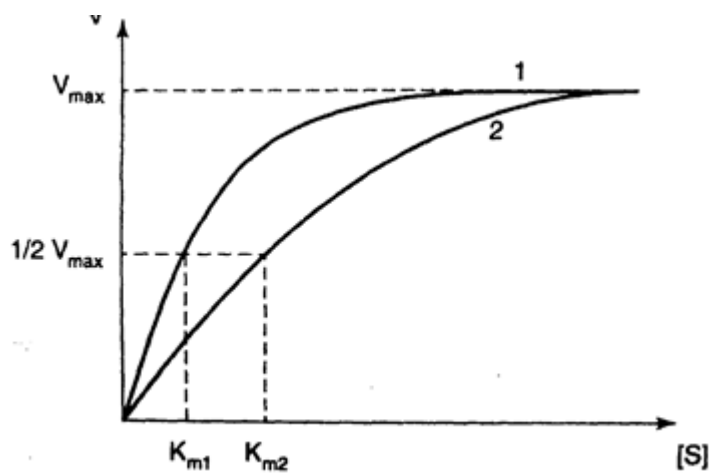
		д) определение содержания в тканях D-изомеров аминокислот, например аспартата, метионина, лизина, используют: - в криминалистике для определения примерного возраста трупа потерпевшего, что поможет сузить круг поиска и облегчить расследование; - для определения возраста ископаемых остатков животных — слонов, дельфинов, медведей; - для установления точного возраста человека, взяв у него для исследования всего один зуб. $\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{COOH} \end{array}$ L- аспаргиновая кислота $\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{NH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{COOH} \end{array}$ D- аспаргиновая кислота $\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{H} \\ \\ (\text{CH}_2)_2 \\ \\ \text{S}-\text{CH}_3 \end{array}$ L-метионин $\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{NH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{S}-\text{CH}_3 \end{array}$ D-метионин $\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{NH}_2 \\ \\ (\text{CH}_2)_4 \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$ L- лизин $\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{H} \\ \\ (\text{CH}_2)_4 \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$ D-лизин	
15.	УК-1	Метанол (древесный спирт) очень токсичен: прием внутрь всего лишь 30 мл может привести к смерти. Это обусловлено действием не столько самого спирта, сколько продукта его катаболизма – формальдегида. Метанол, этанол, изопропанол окисляются под действием алкогольдегидрогеназы печени, причем самое низкое значение K_m фермент имеет для этанола: $\text{NAD}^+ + \text{CH}_3\text{OH} \rightarrow \text{NADH}^+ \text{H}^+ + \text{H}_2\text{C}=\text{O}$ (формальдегид) $\text{NAD}^+ + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{NADH}^+ \text{H}^+ + \text{CH}_3\text{CH}=\text{O}$ (ацетальдегид) Почему при отравлении метанолом больному в качестве антидота вводят 100 мл 30% этанола? Для ответа: а) дайте определение кинетической характеристике фермента K_m нарисуйте график зависимости скорости реакции от концентрации спирта, на графике покажите K_m для этанола и метанола, если известно, что максимальная скорость реакции окисления у них одинаковая; б) объясните, к какому из спиртов (метанолу или этанолу) фермент имеет более высокое сродство; укажите, к какому классу относится алкогольдегидрогеназа;	

в) поясните, какое значение для процесса катаболизма метанола имеет отношение NAD^+/NADH ; приведите формулы этого кофермента в окисленной и восстановленной формах;
г) сделайте вывод о эффективности антидотовой терапии.

Ответ:

K_M — константа Михаэлиса, численно равна концентрации субстрата $[S]$, при которой скорость ферментативной реакции равна половине максимальной ($V_{\max}/2$);

б) чем выше значение K_M , тем ниже сродство фермента к субстрату, чем ниже K_M , тем сродство выше, следовательно, алкогольдегидрогеназа имеет более высокое сродство к этанолу; алкогольдегидрогеназа относится к классу оксидоредуктаз;



Зависимость скорости реакций окисления метанола и этанола от концентрации спирта: 1-этиловый спирт; 2 - метиловый спирт.

в) скорость окисления метанола (как и этанола) зависит от отношения NAD^+/NADH : чем выше содержание NADH , тем медленнее будет окисляться этот спирт;

г) антидотовая терапия этанолом эффективна, так как фермент, имея большее сродство к этиловому спирту, будет окислять его в первую очередь. Реакция протекает очень быстро, это приводит к снижению отношения NAD^+/NADH и, следовательно, еще большему замедлению окисления метанола. Меньше образуется формальдегида, который очень токсичен.

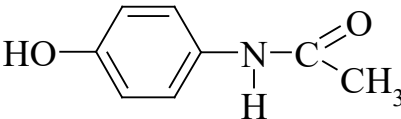


Задания открытого типа с кратким ответом

Внимательно прочитайте текст задания, выберите расчетную формулу, произведите простые вычисления, продолжите предложение

16.	УК-1	При ожоге кожи фосфором ее обильно смачивают 5 % раствором сульфата меди. Для приготовления 500 г такого раствора потребуется _____ г соли и _____ г воды	25 г соли и 475 г воды
17.	УК-1	Для обработки ран, порезов, остановки мелких капиллярных кровотечений, использую 3% раствор пероксида водорода. Для приготовления 1л такого раствора из 30% раствора потребуется _____ мл 3% раствор пероксида водорода	100
18.	УК-1	Допишите уравнение реакции аспарагиновой кислоты с азотистой кислотой (метод Ван-Слайка) $\text{HOOC}-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{CH}_2-\text{COOH}+\text{HNO}_2\rightarrow\dots+\dots+\dots$ Продолжите предложение: Метод Ван-Слайка позволяет точно определить количество _____ по объёму выделившегося _____.	амино групп; азота
19.	УК-1	Допишите реакцию декарбоксилирования ацетоуксусной кислоты. $\text{CH}_3-\text{C}(\text{O})-\text{CH}_2-\text{COOH}\rightarrow\dots+\dots$ Продолжите предложения : Определение продукта реакции _____ в крови и моче проводится при заболеваниях, связанных с нарушениями _____ , включая сахарный диабет.	ацетон углеводный обмен
20.	УК-1	Допишите уравнение реакции взаимодействия щавелевой кислоты с хлоридом кальция $\text{HOOC}-\text{COOH}+\text{CaCl}_2\rightarrow\dots+\dots$ Продолжите предложение: Реакция взаимодействия щавелевой кислоты с хлоридом кальция используется в клиническом анализе для определения _____ в _____.	оксалатов; моче
Задание закрытого типа Внимательно прочитайте текст задания, внимательно прочитайте предложенные варианты ответа. Выберите один ответ и запишите только номер выбранного варианта ответа.			
21.	УК-1	При повышении кислотности желудочного сока применение какого препарата сопровождается меньшим побочным эффектом 1) гидрокарбоната натрия 2) раствора соляной кислоты 3) карбоната кальция 4) оксида магния	4

22.	УК-1	Для лечения острых отравлений перманганатом калия используют 1) HCl 2) NaOH 3) H₂O₂ 4) NaHCO₃	3
23.	УК-1	Препарат KI используют для лечения 1) гипертиреоза 2) гипотиреоза 3) гипер- и гипотиреоза 4) отравлений перманганатом калия	2
24.	УК-1	Чтобы проверить, насколько хорошо очищены зубы, врач смазывает их спиртовым раствором йода, содержащего KI. Если зубной налет удален не полностью, то 1) зубы окрашиваются в коричневый цвет 2) зубы окрашиваются в синий цвет 3) зубы не окрашиваются 4) раствор йода не обесцвечивается	3
25.	УК-1	Нитриты, добавляемые в колбасные изделия при избытке: 1) токсичны 2) не токсичны 3) оказывают оздоравливающий эффект 4) не оказывают существенного влияния на состояние здоровья	1
26.	УК-1	Противоопухолевым эффектом обладают комплексные соединения: 1) платины 2) цинка 3) магния 4) осмия	1
27.	УК-1	Для осаждения ионов Ca²⁺ при определении кальция в моче и крови методом перманганатометрии используют реакцию с 1) оксалатом аммония 2) гексанитрокобальтатом (I) натрия 3) гексацианоферратом (I) калия 4) роданидом аммония	1
28.	УК-1	Реактив, с помощью которого можно обнаружить присутствие растворимых фосфатов в питьевой воде 1) AgNO₃ 2) BaCl₂ 3) NaOH 4) HCl	1
29.	УК-1	Слабительный эффект сульфата магния объясняется 1) осмосом воды в просвет кишечника 2) диффузией соли внутри кишечника 3) растворением содержимого кишечника	3

		4) осмосом воды из кишечника.	
30.	УК-1	В качестве противоядия при отравлении солями таллия используют 1) аминокислоту лизин 2) аминокислоту глицин 3) глютаминовую кислоту 4) аминокислоту цистеин	4
31.	УК-1	Антисептические примочки, применяемые как наружные вяжущие антисептические средства, содержат 1) NaHCO_3 2) $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 3) H_2O_2 4) $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	2
32.	УК-1	Соли свинца токсичны потому что 1) являются «мягкими» кислотами Льюиса, связывают SH-группы биолигандов 2) являются жесткими кислотами Льюиса, связывают SH-группы биолигандов 3) нарушают гетерогенное равновесие в организме 4) разрушают буферные системы в организме	1
33.	УК-1	В зубоврачебной практике как противокариесное средство используют 1) хлорид олова 2) бромид олова 3) фторид олова 4) йодид олова	3
34.	УК-1	Утверждение, не соответствующее молекуле парацетамола  1) содержит аминогруппу 2) содержит только одинаковые функциональные группы 3) все атомы углерода находятся во втором валентном состоянии 4) содержит фенольный фрагмент	2
35.	УК-1	Определение продукта декарбоксилирования ацетоуксусной кислоты - ацетона в крови и моче проводится качественными реакциями 1) Либена и Легаля 2) пробой Фоля 3) пробой Тромера 4) ксантопротеиновой реакцией	1
36.	УК-1	Окрашивание водного раствора салола в фиолетовый цвет свидетельствует о наличии в салоле 1) фенольного гидроксила 2) спиртового гидроксила	1

		3) карбоксильной группы 4) бензольного кольца	
37.	УК-1	Резорцин (м-дигидроксибензол) в медицине используется в качестве 1) лекарственного средства при лечении кожных заболеваний в составе примочек и мазей 2) заменителя сахара для больных диабетом 3) сосудорасширяющего средства 4) компонента мази для смягчения кожи	1
38.	УК-1	Метод Ван-Слайка используется для 1) количественного определения карбоксильных групп 2) количественного определения аминокрупп 3) количественного определения атомов кислорода 4) количественного определения атомов углерода	2
39.	УК-1	Реагенты, позволяющие определить N-концевую аминокислоту 1) гидразин, фенилизотиоцианат 2) динитрофторбензол, карбоксипептидаза 3), карбоксипептидаза 4) фенилизотиоцианат, динитрофторбензол	4
40.	УК-1	Реагенты, позволяющие определить C-концевую аминокислоту 1) гидразин, фенилизотиоцианат 2) динитрофторбензол, карбоксипептидаза 3) гидразин, карбоксипептидаза 4) фенилизотиоцианат, динитрофторбензол	3
41.	УК-1	Признаком наличия белка в моче при проведении теста с концентрированной азотной кислотой является 1) осадок в виде белого кольца денатурированного белка на границе двух несмешивающихся жидкостей 2) появление серо-зеленого осадка 3) появление ярко-оранжевой окраски 4) появление красно-фиолетовой окраски	1
42.	УК-1	Наличия глюкозы в крови при проведении реакции Троммера указывает 1) появление кирпично-красного осадка 2) образование синего прозрачного раствора 3) появление черно-коричневого осадка 4) появление сине-фиолетового окрашивания	1
43.	УК-1	Появление белого кристаллического осадка при добавлении к образцу мочи раствора хлорида кальция указывает на присутствие 1) оксалатов 2) глюкозы 3) ацетона 4) желчных кислот	2

44.	УК-1	16.Среди продуктов полного гидролиза ДНК нельзя обнаружить 1) урацил 2) фосфорную кислоту 3) цитозин 4) дезоксирибозу	1
45.	УК-1	Взаимодействие ароматических и гетероароматических циклов в молекуле белка с конц. азотной кислотой, сопровождающееся появлением желтой окраски, называется 1) биуретовой 2) ксантопротеиновой 3) «серебряного зеркала» 4) Реакция Кучерова	1
46.	УК-1	Взаимодействие слабощелочных растворов белка с раствором сульфата меди (II), сопровождающееся появлением фиолетовой окраски, называется 1) биуретовой 2) ксантопротеиновой 3) реакцией Кучерова 4) реакцией Зинина	1
47.	УК-1	Степень ненасыщенности жира характеризует 1) иодное число 2) число омыления 3) кислотное число 4) золотое число	1
48.	УК-1	Число омыления характеризует 1) свежесть жира 2) степень ненасыщенности жира или масла 3) длину цепочек жирных кислот 4) прогоркание жира	3
49.	УК-1	Кислотное число характеризует 1) степень ненасыщенности жира или масла 2) свежесть жира 3) прогоркание жира 4) длину цепочек жирных кислот	2
50.	УК-1	На наличие витамина Д в рыбьем жире указывает 1) появление зеленого окрашивания при добавлении раствора брома в хлороформе 2) появление фиолетовой окраски при добавлении 20% раствора сахарозы и конц. H_2SO_4 3) красное окрашивание при добавлении конц. H_2SO_4 4) появление белого осадка при добавлении 3% раствора ацетата свинца $(CH_3COO_2)Pb$	1

ОПК-10	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
---------------	---

№ п/п	Наименование компетенций	Задание	Верный вариант																								
Задание закрытого типа на установление соответствия Прочитайте текст и установите соответствие к каждой позиции, данной в левом столбце, выберите соответствующую позицию из правого столбца.																											
51.	ОПК-10	Соотнесите элемент с основным биологическим процессом, в котором он участвует наиболее активно <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Элемент</th><th colspan="2">Биологический процесс</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А</td><td>Кислород</td><td>1</td><td>А. Элемент входит в состав белков и нуклеиновых кислот</td></tr> <tr> <td>Б</td><td>Водород</td><td>2</td><td>В. Основной компонент органических молекул живых организмов</td></tr> <tr> <td>В</td><td>Углерод</td><td>3</td><td>С. Составляет основу ДНК и РНК</td></tr> <tr> <td>Г</td><td>Натрий</td><td>4</td><td>Д. Участвует в регуляции осмотического давления крови</td></tr> <tr> <td>Д</td><td>Азот</td><td>5</td><td>Е. Важнейший источник энергии в клеточном дыхании</td></tr> </tbody> </table>	Элемент		Биологический процесс		А	Кислород	1	А. Элемент входит в состав белков и нуклеиновых кислот	Б	Водород	2	В. Основной компонент органических молекул живых организмов	В	Углерод	3	С. Составляет основу ДНК и РНК	Г	Натрий	4	Д. Участвует в регуляции осмотического давления крови	Д	Азот	5	Е. Важнейший источник энергии в клеточном дыхании	А-5 Б-3 В-1 Г-4 Д-2
Элемент		Биологический процесс																									
А	Кислород	1	А. Элемент входит в состав белков и нуклеиновых кислот																								
Б	Водород	2	В. Основной компонент органических молекул живых организмов																								
В	Углерод	3	С. Составляет основу ДНК и РНК																								
Г	Натрий	4	Д. Участвует в регуляции осмотического давления крови																								
Д	Азот	5	Е. Важнейший источник энергии в клеточном дыхании																								
52.	ОПК-10	Установите соответствие между классом (группой) соединения и названием биологически активного вещества <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Класс</th><th colspan="2">Название</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А</td><td>Алкалоиды</td><td>1</td><td>Кофеин</td></tr> <tr> <td>Б</td><td>Стероиды</td><td>2</td><td>Аргинин</td></tr> <tr> <td>В</td><td>Аминокислоты</td><td>3</td><td>Эстроген</td></tr> <tr> <td>Г</td><td>Нуклеозиды</td><td>4</td><td>Уридин</td></tr> </tbody> </table>	Класс		Название		А	Алкалоиды	1	Кофеин	Б	Стероиды	2	Аргинин	В	Аминокислоты	3	Эстроген	Г	Нуклеозиды	4	Уридин	А-1 Б-3 В-2 Г-4				
Класс		Название																									
А	Алкалоиды	1	Кофеин																								
Б	Стероиды	2	Аргинин																								
В	Аминокислоты	3	Эстроген																								
Г	Нуклеозиды	4	Уридин																								
53.	ОПК-10	Установить соответствие между сложным белком и его небелковой частью: <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Белок</th><th colspan="2">Небелковый компонент</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А</td><td>Казеин</td><td>1</td><td>Fe</td></tr> <tr> <td>Б</td><td>Дезоксирибонуклепротеид</td><td>2</td><td>ДНК</td></tr> </tbody> </table>	Белок		Небелковый компонент		А	Казеин	1	Fe	Б	Дезоксирибонуклепротеид	2	ДНК	А-4 Б-2 В-3 Г-1												
Белок		Небелковый компонент																									
А	Казеин	1	Fe																								
Б	Дезоксирибонуклепротеид	2	ДНК																								

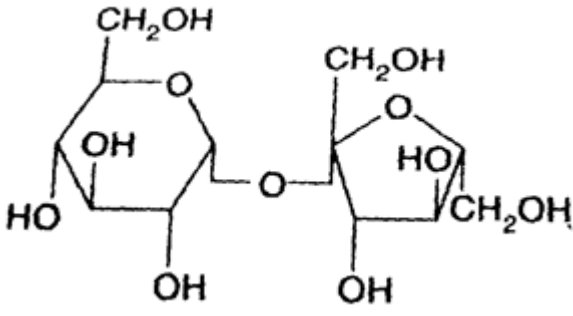
		В	Липовителлин	3	Липидный компонент		
		Г	Трансферин	4	Фосфорная кислота		
54.	ОПК-10	Установите соответствие между названием мононуклеотида и продуктами его полного гидролиза				А-3 Б-1 В-2 Г-4	
		Мононуклеотид		Продукты гидролиза			
		А	Уридин монофосфат	1	Цитозин, дезоксирибоза, H ₃ PO ₄		
		Б	Дезоксицитидин монофосфат	2	Аденин, рибоза, 3м H ₃ PO ₄		
		В	Аденозин трифосфат	3	Урацил, рибоза, H ₃ PO ₄		
		Г	Тимидин монофосфат	4	Тимин, дезоксирибоза, H ₃ PO ₄		
55.	ОПК-10	Соотнесите антиоксиданты с механизмами защиты клеток от окислительного стресса				А-1 Б-3 В-2 Г-4	
		Механизмы антиоксидантной активности		Антиоксидант			
		А	Прямой захват свободных радикалов липидов мембран	1	Глутатион		
		Б	Компонент дыхательной цепи митохондрий, защищает мембраны от повреждений.	2	Каротиноиды		
		В	Обеспечивает защиту ДНК и белков путём восстановления повреждённых молекул	3	Коэнзим Q ₁₀		
		Г	Поглощение ультрафиолетового излучения и защита кожных покровов.	4	Витамин Е		

Задание закрытого типа на установление последовательности			
56.	ОПК-10	Расположите элементы по увеличению содержания в организме человека: 1.Азот 2.Водород 3.Кислород 4.Фосфор 5.Углерод	35214
57.	ОПК-10	Установите правильную последовательность этапов окисления жирных кислот in vivo 1.Гидратация 2.α, β-дегидрирование 3.Тиолиз 4.β-дегидрирование	2143
58.	ОПК-10	Установите правильную последовательность этапов метаболизма аминокислот в организме человека 1.Трансаминирование 2.Дезаминирование 3.Обмен углеродного скелета аминокислоты 4.Использование азота для синтеза мочевины	1243
59.	ОПК-10	Установите правильную последовательность этапов переваривания углеводов в организме человека 1.Расщепление крахмала в ротовой полости. 2.Полное расщепление мальтозы до глюкозы в тонком кишечнике. 3.Всасывание моносахаридов в кровь. 4.Начало гидролиза гликогена в печени и мышцах. 5.Дальнейшее расщепление полисахаридов в желудке.	15423
60.	ОПК-10	Расположите липидные молекулы в порядке увеличения содержания жирных кислот 1.Триглицериды 2. Фосфолипиды 3. Стероиды 4. Жирорастворимые витамины	4321
Задания открытого типа с развернутым ответом			
61.	ОПК-10	Цинк относится к биогенным элементам и постоянно присутствует в организме человека. Основываясь на свойстве цинка и его соединений, определите, в какой форме он может находиться в организме и в каких процессах принимать участие. Покажите на примере механизм действия цинксодержащего фермента карбоангидразы в метаболических процессах. <i>Ответ:</i> Цинк (Zn) является важным микроэлементом, необходимым организму человека для нормального функционирования	

		многих физиологических процессов. Основные свойства цинка и его соединений определяют его биологическую активность: <i>а) каталитическое действие:</i> Цинк входит в состав около 300 ферментов, катализируя ключевые биохимические реакции; <i>б) структурная функция:</i> ионы цинка участвуют в поддержании структуры белков и нуклеиновых кислот. <i>регуляторная функция:</i> цинк регулирует экспрессию генов и влияет на синтез белка; <i>в) важнейшие формы присутствия цинка в организме:</i> свободные ионы Zn^{2+} участвуют в регуляции активности клеточных рецепторов и сигнальных путей; <i>г) связанные с белковыми структурами,</i> например, металлопротеины (ферменты, содержащие цинк); <i>д) комплексы с молекулами органических веществ</i> формируют активные центры ферментов. <i>Роль цинка в ферментативных реакциях организма</i> Карбоангидраза играет ключевую роль в процессе дыхания, участвуя в обратимом превращении углекислого газа CO_2 в бикарбонат HCO_3^-, что обеспечивает поддержание кислотно-щелочного баланса крови и тканей.	
62.	ОПК-10	В прошлом в судебной медицине при подозрении на отравление человека препаратами мышьяка основным методом исследования было определение содержания мышьяка в волосах. Такое исследование может быть проведено даже спустя много лет после смерти человека. Пример – сравнительно недавнее исследование волос Наполеона Бонапарта, болезнь которого, приведшая к смерти, по описанию очевидцев напоминала отравление мышьяком. Арсенит – самая токсичная форма мышьяка – может ковалентно связываться с SH-группами различных соединений, в первую очередь белков. Почему в медицинской литературе указывается, что арсенит связывается с «незрелыми» формами белков, например кератина, который синтезируется в волосяных фолликулах и включается в структуру волос? Для ответа:	

		а) напишите формулу аминокислоты, в составе которой имеется SH-группа; б) используя схемы реакций, покажите роль этой аминокислоты в формировании структуры белков; в) объясните, почему при остром отравлении препаратами мышьяка в первую очередь поражаются ткани, где идет быстрый синтез белков, например органы ЖКТ, клетки волосяных фолликулов. Связывание арсенита с SH- группами <i>Ответ:</i> а) Цистеин; б) SH-группы остатков цистеина окисляются и, взаимодействуя друг с другом, образуют дисульфидные мостики при формировании третичной структуры белка. Дисульфидные связи придают молекуле белка большую стабильность. в) При синтезе белка вначале образуется первичная структура белка, в формировании которой не задействованы радикалы аминокислот, поэтому арсенит может легко взаимодействовать со свободными -SH-группами радикалов цистеина в «незрелых» структурах белков. После начала фолдинга белка большинство этих групп участвует в образовании дисульфидных мостиков, формирующих третичную структуру белка, и они становятся недоступными для взаимодействия с арсенитом. Полипептидные цепи, радикалы которых связаны с производными мышьяка, не могут формировать нативной конформации и не выполняют свои функции. Так как арсенит взаимодействует с незрелыми формами белков, то в первую очередь повреждаются ткани, где идет быстрое обновление белков.	
63.	ОПК-10	Мышьяк и все его соединения ядовиты. При остром отравлении мышьяком наблюдается рвота, боли в животе, понос, угнетение центральной нервной системы и нарушение работы сердца. Причем каждое из соединений мышьяка имеет свой механизм токсического действия. Токсическое действие одного из соединений – арсената определяется тем, что ионы арсената и фосфата сходны по своим размерам и химическим свойствам, поэтому арсенат может транспортироваться внутрь митохондрий белком – транспортером фосфата. Внутри митохондрий арсенат конкурирует с фосфатом в реакции синтеза АТФ из АДФ. Однако образующийся γ-арсенат – аналог АТФ –	

		нестабилен и очень быстро распадается с образованием АДФ и арсената без выделения энергии. Объясните действие арсената на энергетический обмен клетки. Для этого: а) объясните механизм окислительного фосфорилирования, изобразив соответствующую схему; б) укажите, на каком этапе будет образовываться аналог АТФ в виде γ-арсената; в) напишите формулу АТФ и поясните, в какой форме находится энергия в молекуле АТФ, как обозначается эта форма энергии в структуре молекулы; г) опишите пути использования энергии АТФ и последствия нарушений синтеза АТФ. <i>Ответ:</i> а) Схема механизма окислительного фосфорилирования; б) синтез арсената аналога АТФ происходит на последнем этапе окислительного фосфорилирования, с участием фермента АТФ-синтазы с использованием энергии трансмембранного потенциала; в) энергия в молекуле АТФ находится в виде макроэргических связей (связи между β- и γ- или между α- и β-фосфатными группами, при гидролизе которых выделяется $\approx 7,3$ ккал/моль, в то время как гидролиз обычной фосфоэфирной связи дает $\approx 3,7$ ккал/моль), $\sim$ — обозначение макроэргической связи; г) энергия АТФ используется для механической работы, синтеза веществ, транспорта веществ через мембраны.	
64.	ОПК-10	Мать 7-месячного ребенка обратилась к врачу с жалобами на то, что ребенок плохо ест, теряет массу тела. При обследовании установили, что после прикармливания фруктовыми соками, фруктами у него происходят спазмы кишечника и развивается осмотическая диарея. Для установления причины заболевания из питания исключили молоко, но перечисленные симптомы сохранились. После этого провели пробу с нагрузкой сахарозой. Симптомы усилились, концентрация глюкозы в крови повысилась. Для определения причины нарушения всасывания углеводов провели пробу с нагрузкой фруктозой (2 г на 1 кг массы тела). Указанные симптомы сохранились. Каков молекулярный механизм заболевания у этого ребенка? Для ответа: а) напишите схему реакции, которая происходит с сахарозой в кишечнике, назовите фермент; б) опишите, как осуществляется транспорт моносахаридов из просвета кишечника в клетки слизистой оболочки, изобразите соответствующую схему; в) укажите, почему концентрация глюкозы в крови повысилась при нагрузке сахарозой;	

		г) объясните причины и механизмы развития симптомов у данного ребенка и дайте рекомендации по его питанию. <i>Ответ:</i> а) Расщепление сахарозы в кишечнике: сахароза → глюкоза + фруктоза; б) транспорт моносахаридов из просвета кишечника в клетки слизистой оболочки осуществляется путем облегченной диффузии и активного транспорта с помощью специальных белков-переносчиков. Глюкоза и галактоза переносятся в энтероцит путем активного транспорта, который зависит от концентрации ионов натрия. Фруктоза транспортируется системой, не зависящей от градиента концентрации натрия, отдельным белком-переносчиком; в) концентрация глюкозы в крови повысилась, так как фермент сахараза расщепляет сахарозу на глюкозу и фруктозу; всасывание глюкозы через слизистую оболочку кишечника в кровь прошло нормально, а фруктоза не всосалась вследствие дефекта белка – переносчика фруктозы. Это и есть причина указанных симптомов; г) ребенок не должен получать пищу, глюкоза + фруктоза содержащую фруктозу.  Расщепление сахарозы: сахароза → глюкоза + фруктоза	
65.	ОПК-10	Активные формы кислорода, образующиеся в ЦПЭ в результате частичной утечки электронов, могут отщеплять электроны от многих соединений, превращая их в свободные радикалы, инициируя таким образом цепные окислительные реакции, которые могут стать причиной многих заболеваний [например, ревматоидного артрита (РА), болезни Альцгеймера и Паркинсона, онкологических и сердечнососудистых заболеваний]. Негативное действие свободных радикалов проявляется в ускорении старения организма, провоцировании воспалительных процессов в мышечных, соединительных и других тканях. Каковы механизмы образования токсичных форм кислорода в ЦПЭ и их действие? При ответе: а) объясните, с какими особенностями молекулярной структуры кислорода связано образование токсичных форм; в каком случае происходит полное восстановление кислорода?	

		б) Изобразите схему и опишите механизм образования супероксид-аниона, связанный с ЦПЭ. Почему на этапе переноса электронов при участии цитохромоксидазы (комплекс IV) «утечка» электронов не происходит? в) Укажите механизмы повреждающего действия свободных радикалов на компоненты клетки; г) опишите способы защиты организма от активных форм кислорода. <i>Ответ:</i> а) O_2 содержит два неспаренных электрона с параллельными спинами, которые не могут образовывать термодинамически стабильную пару и располагаются на разных орбиталях. Каждая из этих орбиталей может принять еще один электрон; б) полное восстановление O_2 происходит в результате четырех одноэлектронных переходов. Супероксид, пероксид и гидроксильный радикал — активные окислители, что представляет серьезную опасность для многих структурных компонентов клетки. Большая часть активных форм кислорода образуется при переносе электронов в ЦПЭ, прежде всего при функционировании QH_2-дегидрогеназного комплекса. Это происходит в результате неферментативного переноса («утечки») электронов с QH_2 на кислород. При восстановлении убинон превращается в анион-радикал семихинона. Этот радикал неферментативно взаимодействует с O_2 с образованием супероксидного радикала. В отличие от рассмотренного механизма, на этапе переноса электронов при участии цитохромоксидазы (комплекс IV) «утечки» электронов не происходит благодаря наличию в ферменте специальных активных центров, содержащих Fe и Си и восстанавливающих O_2 без освобождения промежуточных свободных радикалов	
Задания открытого типа с кратким ответом Внимательно прочитайте текст задания и продолжите предложение			
66.	ОПК-10	Допишите реакцию, которая протекает в цикле Кребса $ \begin{array}{ccc} & \text{ОН} & \\ & & \\ \text{НООС}-\text{CH}_2-\text{C}-\text{COOH} & \xrightarrow{\text{МДГ}} & \dots \\ & & \\ & \text{Н} & \end{array} $ $\text{НАД}^+ \xrightarrow{\hspace{1cm}} \text{НАДН} \cdot \text{Н}^+$ Подложите предложение: Исходным субстратом и конечным продуктом являются _____ и _____ соответственно _____	яблочная кислота щавелевоуксусная кислота

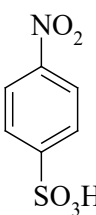
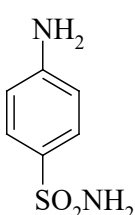
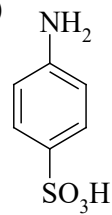
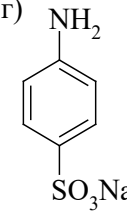
67.	ОПК-10	Исходным веществом и продуктом реакции на промежуточном этапе β -окисления жирных кислот в организме согласно схеме $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\underset{\text{S-KoA}}{\text{C}}} \xrightarrow[\text{ФАД} \rightarrow \text{ФАД} \cdot \text{H}_2]{\alpha, \beta \text{ -дегидрирование}} \text{бутирил - КоА}$ являются _____ и _____	крхтонил -КоА
68.	ОПК-10	Коллаген – это _____ в воде белок, составляющий основную массу _____ ткани организма.	нерастворимый; соединительной
69.	ОПК-10	Фермент _____, катализирующий разрыв сложноэфирной связи в молекуле нейтрального жира в организме активируется _____ кислотами	липаза; желчными
70.	ОПК-10	У бактериофагов часто встречается _____ одноцепочечная ДНК	однокольцевая

Задание закрытого типа

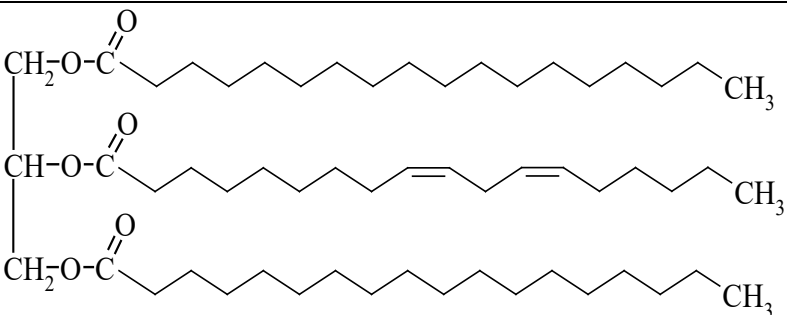
Внимательно прочитайте текст задания, внимательно прочитайте предложенные варианты ответа. Выберите один ответ и запишите только номер выбранного варианта ответа.

71.	ОПК-10	К развитию эндемического заболевания приводит 1) аномальное содержание некоторых элементов в почве или в водоемах 2) пониженное содержание кислорода в воздухе 3) промышленные выбросы в атмосферу 4) кислотные дожди	1
72.	ОПК-10	Содержание элементов-органогенов в организме составляет 1) 50 %; 2) 20%; 3) 25%; 4) 97, 4%	4
73.	ОПК-10	С уменьшением заряда ядра атомов 1) увеличивается токсичность элементов данной группы 2) уменьшается токсичность элементов данной группы 3) уменьшается содержание элементов в организме 4) уменьшается растворимость элементов данной группы	1
74.	ОПК-10	Ион H_3O^+ в желудочном соке а) является катализатором в реакции гидролиза и участвует в кислотной денатурации белка б) является восстановителем в) является окислителем г) является катализатором в образовании белков, свойственных живым организмам	1
75.	ОПК-10	Дефицит кальция в организме связан с	2

		1) гипервитаминозом D 2) гиповитаминозом D 3) количество витамина D не влияет на содержание кальция 4) гиповитаминозом A	
76.	ОПК-10	d-элементы — «металлы жизни» 1) Co, Na, Mn, Mo, Au 2) Co, Ni, Fe, Cu, Au, Pt 3) Fe, Mn, Co, Cr, Zn 4) Fe, Cu, Co, Zn, Mn, Mo	4
77.	ОПК-10	Потребность человека в меди составляет в сутки 1) 0,5 - 1 мг 2) 10 - 12 мг 3) 2 - 4 мг 4) 5 - 10 мг	2
78.	ОПК-10	Дефицит меди в организме приводит к 1) нарушению обмена железа между плазмой и эритроцитами 2) болезни Коновалова-Вильсона 3) инактивации тиоферментов 4) активации тиоферментов	2
79.	ОПК-10	Нарушение синтеза гемоглобина связано с 1) недостатком Fe и Co в организме, избытком Al 2) недостатком Fe в организме 3) недостатком Mn, Mg, Cu в организме 4) избытком Sr и Ca в организме	1
80.	ОПК-10	Основная биологическая функция d-элементов в организме электролиты клеточной жидкости 2) органогены регуляторы биохимических процессов 4) электролиты внеклеточной жидкости	3
81.	ОПК-10	Для серы, как для других органогенов в живом организме характерно 1) образование водорастворимых соединений, что способствует их концентрированию 2) образование водорастворимых соединений, что способствует их выведению 3) образование нерастворимых в воде соединений, что способствует их концентрированию 4) образование нерастворимых в воде соединений, что способствует их выведению	1
82.	ОПК-10	Токсичность нитритов связана с 1) окисляют аминокруппы нуклеиновых кислот 2) превращают Hb в метHb 3) окисляют аминокруппы нуклеиновых кислот и превращают Hb в метHb 4) блокируют действие ферментов	3
83.	ОПК-10	Фумаровая кислота является 1) посредником при передаче нервного возбуждения в нервных тканях	4

		2) ферментом 3) гормоном 4) промежуточным соединением в цикле трикарбоновых кислот	
84.	ОПК-10	Энергетическая роль АТФ объясняется 1) характером азотистого основания 2) присутствием рибозы 3) N-гликозидной связью 4) присутствием H_3PO_4	4
85.	ОПК-10	Состав препарата «Кордиамин», который применяется как стимулятор нервной системы, можно определить, как 1) водный раствор диэтиламида никотиновой кислоты 2) водный раствор никотиновой кислоты 3) водный раствор амида никотиновой кислоты 4) гидразид изоникотиновой кислоты	1
86.	ОПК-10	Сульфаниловая кислота является родоначальником лекарственных антибактериальных средств. Её формула а)  б)  в)  г) 	1
87.	ОПК-10	Гомополисахаридом является 1) хондроитинсульфат 2) гиалуроновая кислота 3) гликоген 4) гепарин	3
88.	ОПК-10	Компоненты, из которых построены хондроитинсульфаты 1) глюкоза, N-ацетилгалактозамин и остатки H_2SO_4 2) идуоновая кислота, N-ацетилглюкозамин и остатки H_2SO_4 3) галактоза, N-ацетилглюкозаминсульфат 4) глюкороновая кислота, N-ацетилгалактозамин и остатки H_2SO_4	4
89.	ОПК-10	Встречаются в природе и служат исходными веществами для синтеза белков в живых организмах 1) α -аминокислоты 2) β -аминокислоты 3) γ -аминокислоты 4) δ -аминокислоты	1

90.	ОПК-10	Реакция образования макромолекул белка из большого числа аминокислот – это реакция 1) поликонденсация 2) полимеризация 3) присоединения 4) замещения	1
92.	ОПК-10	Биологически активное вещество, образующееся в процессе превращения триптофана 1) гистамин 2) серотонин 3) кортикостерон 4) адреналин	2
92.	ОПК-10	В ходе репликации матрицей для синтеза ДНК является 1) м-РНК 2) т-РНК 3) и-РНК 4) ДНК	4
93.	ОПК-10	С участием АТФ и АДФ in vivo осуществляется важнейший биохимический процесс 1) насыщение организмов углеводами 2) мутаротация растворов дисахаридов 3) окисление альдегидной группы в карбоксильную 4) перенос фосфатных групп	
94.	ОПК-10	Среди продуктов полного гидролиза ДНК нельзя обнаружить: 1) урацил 2) фосфорную кислоту 3) цитозин 4) дезоксирибозу	1
95.	ОПК-10	Изменение нуклеотидной последовательности в молекуле ДНК под действием различных факторов называется: 1) транскрипция 2) мутация 3) репликация 4) мутаротация	2
96.	ОПК-10	К незаменимым для человека полиненасыщенным кислотам <u>не относится</u> 1) пальмитоолеиновая 3) линолевая 2) арахидоновая 4) линоленовая	1
97.	ОПК-10	В состав триацилглицерина	4

		 входит остаток жирной кислоты 1) пальмитиновой кислоты 2) стеариновой кислоты 3) арахидоновой кислоты 4) линоленовой кислоты	
98.	ОПК-10	Предшественником холестерина в организме выступает 1) ацетоуксусная кислота 2) ацетальдегид 3) масляная кислота 4) ацетил-КоА	4
99.	ОПК-10	Продуктами гидролиза фосфатидилколлина, в состав которого входят остатки пальмитиновой и линолевой кислот в присутствии фосфолипазы являются 1) $\text{HOCH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{OH}$, $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$, $\text{C}_{17}\text{H}_{31}\text{COOH}$, $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$, H_3PO_4 2) $\text{HOCH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{OH}$, $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$, H_3PO_4, $\text{C}_{17}\text{H}_{31}\text{COOH}$ 3) $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$, H_3PO_4 4) $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$, $\text{C}_{17}\text{H}_{31}\text{COOH}$, $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$, H_3PO_4	1
100.	ОПК-10	Воска – сложные эфиры 1) низкомолекулярных спиртов и высших жирных кислот 2) высших многоатомных спиртов и высших жирных кислот 3) высших одноатомных спиртов и высших жирных кислот 4) низкомолекулярных одноатомных спиртов и высших жирных кислот	4

Разработан:
доцентом кафедры общей и биологической химии

Е. В. Белик