Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ставропольский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации
Кафедра биотехнологии

СОГЛАСОВАНО	**УТВЕРЖДАЮ**
Руководитель направления подготовки 19.03.01 Биотехнология	Зав. кафедрой общей и биологической химии
_____/Т.М.Чурилова/	_____/К.С. Эльбекьян /
« » 2025 г.	« » 2025 г.

Фонд оценочных средств по дисциплине

Наименование дисциплины **«Органическая химия»**

Направление подготовки	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль)	Технология лекарственных препаратов
Форма обучения	Очная/заочная
Год начала подготовки	2025

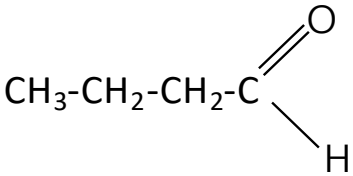
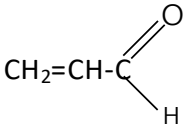
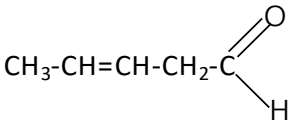
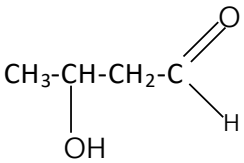
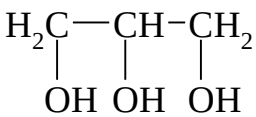
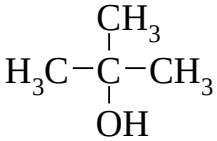
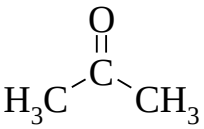
1. Перечень компетенций, формируемых дисциплиной (полностью или частично)

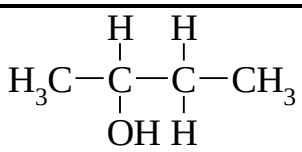
Коды и наименование компетенций	Наименование компетенций
ОПК-1	Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях

2. Виды оценочных материалов и соответствие с формируемыми компетенциями

Наименование компетенций	Виды оценочных материалов	Количество заданий
ОПК-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
Всего		50 заданий

3. Банк заданий по оценке уровня формирования компетенций

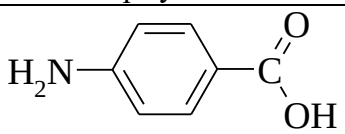
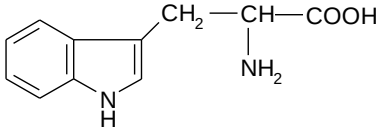
<table>
<tr><th>№ п/п</th><th>Наименование компетенций</th><th>Задание</th><th>Верный вариант</th></tr>
<tr><td colspan="4">Задание закрытого типа на установление соответствия
Прочитайте текст и установите соответствие к каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.</td></tr>
<tr><td>1.</td><td>ОПК-1</td><td>Запишите соответствие формулы и названия
<table>
<tr><th colspan="2">Формулы:</th><th colspan="2">Названия:</th></tr>
<tr><td>А</td><td> 
</td><td>1</td><td>Буталь</td></tr>
<tr><td>Б</td><td> 
</td><td>2</td><td>Пропеналь</td></tr>
<tr><td>В</td><td> 
</td><td>3</td><td>Пентен-3-аль</td></tr>
<tr><td>Г</td><td> 
</td><td>4</td><td>3-гидроксибуталь</td></tr>
</table></td><td>А-1
Б-2
В-3
Г-4</td></tr>
<tr><td>2.</td><td>ОПК-1</td><td>Запишите соответствие формулы и названия
<table>
<tr><th colspan="2">Формулы:</th><th colspan="2">Названия:</th></tr>
<tr><td>А</td><td> 
</td><td>1</td><td>Пропантриол</td></tr>
<tr><td>Б</td><td> 
</td><td>2</td><td>2метилпропано2</td></tr>
<tr><td>В</td><td> 
</td><td>3</td><td>Пропанон</td></tr>
</table></td><td>А-1,
Б-2
В-3
Г-4</td></tr>
</table>

		Г		4	Бутанол-2

3.	ОПК-1	**Запишите соответствие формулы и вид сопряжения**	**А–1 Б-2 В-1 Г-2**

Формулы:		Вид сопряжения:	
А		1	π,π сопряжение
Б	CH_2=CH-O-CH_3	2	Р, π-сопряжение
В	CH_2=C-CH=CH - CH_3	1	π,π сопряжение
Г	CH_3-CH=CH-CH=O	2	Р, π-сопряжение

4.	ОПК-1	**Запишите соответствие формулы и классвещества**	**А–1 Б-2 В-3 Г-4**

Формула:		Класс вещества:	
А		1	Ароматические аминокислоты
Б	NH_2–CH_2–CH_2–OH	2	Аминоспирты
В		3	Гетероциклические аминокислоты
Г	$C_{17}H_{33}COOH$	4	Карбоновые кислоты

5.	ОПК-1	**Запишите соответствие общей формулы и название класса**	**А–1 Б-2 В-3 Г-4**

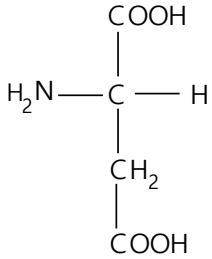
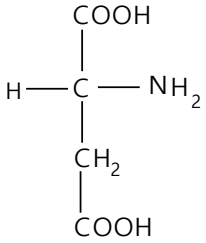
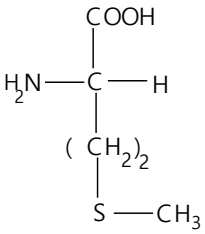
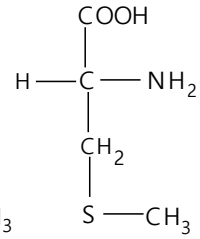
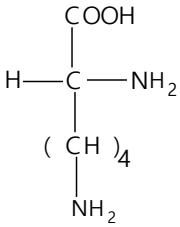
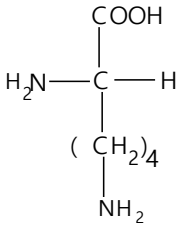
Общая формула:		Название класса:	
А	C_nH_{2n+2}	1	Алканы
Б	C_nH_{2n}	2	Алкены
В	C_nH_{2n-6}	3	Арены
Г	C_nH_{2n-2}	4	Алкины

Задание закрытого типа на установление последовательности

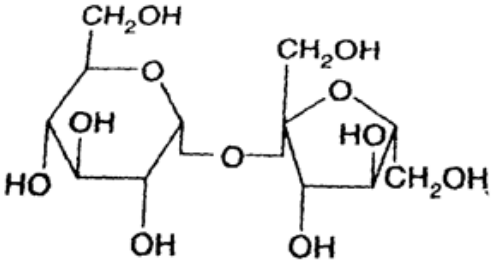
6.	ОПК-1	**Выберите правильную последовательность операций при <u>окислении этилового спирта медной спиралью.</u>** А.Поместите в пробирку 2 капли этилового спирта. Б.Возьмите медную спираль и прокалите ее докрасна в пламени спиртовки. В.Удалив спираль из огня, убедитесь, что она покрылась слоем окиси меди черного цвета. Г.Еще горячую спираль сейчас же опустите в пробирку со спиртом. Черная поверхность спирали мгновенно превращается в золотистую	**А,Б,В,Г,Д**

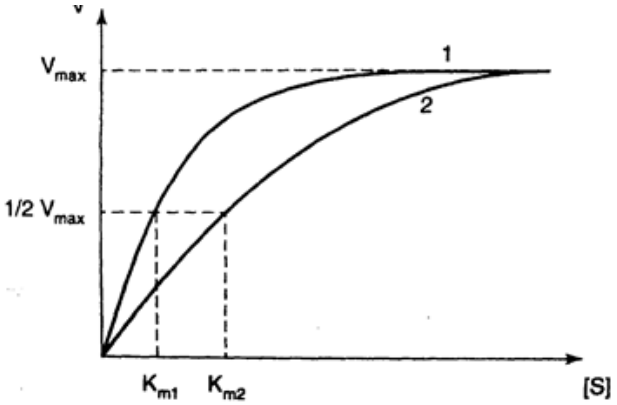
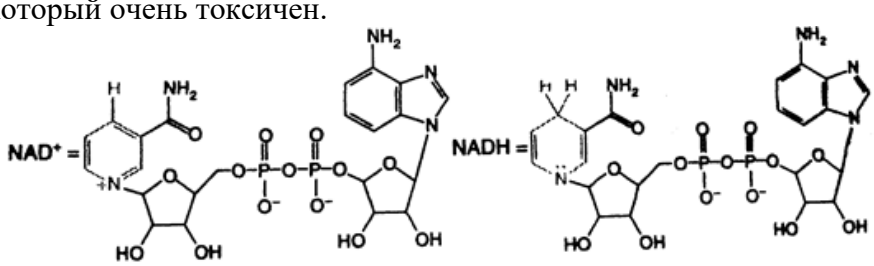
		за счет восстановления окиси меди. Этиловый спирт при этом окисляется до ацетальдегида. Д.Соответствующие уравнения реакций запишите в лабораторный журнал.	
7.	ОПК-1	**Выберите правильную последовательность выполнения <u>цветных реакций фенолов с хлорным железом.</u>** А.Заготовьте 4 пробирки. Б.В первую пробирку поместите 3 капли фенола, во вторую – 3 капли резорцина, в третью – 3 капли гидрохинона, в четвертую – 3 капли пирогаллола. В.В каждую пробирку добавьте по 1 капле $FeCl_3$. Г.Наблюдайте образование окраски соответственно: сине-фиолетовая, фиолетовая, зеленая, переходящая в желтую, красно-коричневая. Д.Напишите формулы фенола, резорцина, гидрохинона и пирогаллола.	**А, Б, В, Г, Д**
8.	ОПК-1	**Выберите правильную последовательность для <u>доказательства наличия фенольного гидроксила в салициловой кислоте.</u>** А.Поместите в пробирку несколько кристаллов салициловой кислоты. Б. Прибавьте для растворения 3-4 капли воды В.Прибавьте 1 каплю хлорного железа (III). Г.Наблюдайте появляется характерного темно-фиолетового окрашивания, указывающего на наличие свободного фенольного гидроксила в молекуле. Д.Напишите формулу салициловой кислоты.	**А, Б, В, Г, Д**
9.	ОПК-1	**Выберите правильную последовательность** для **доказательства наличия гидроксильных групп в D-глюкозе.** А.В пробирку поместите 1 каплю 0,5 % раствора глюкозы Б.К полученному раствору добавьте 6 капель 10% раствора гидроксида натрия NaOH. В.К полученной смеси добавьте 1 каплю 2 % раствора $CuSO_4$. Г.Наблюдайте растворение образующегося осадка гидроксида меди $Cu(OH)_2$ и получение прозрачного раствора синего цвета. Д. Составьте уравнение реакции.	**А, Б, В, Г, Д**
10.	ОПК-1	**Выберите правильную последовательность проведения опыта по исследованию амфотерных свойств α-аланина.** А.В первую пробирку поместите 5 капель 1% раствора α-аланина Б.В этот раствор добавьте по каплям 0,1% раствор хлороводородной кислоты, подкрашенной индикатором Конго в синий цвет (на общем столе), до появления розово-красной окраски. В.Во вторую пробирку поместите 5 капель 1% раствора α-аланина	**А, В, Г,**

		Г.В этот раствор по каплям добавьте 0,1% раствор гидроксида натрия, подкрашенный фенолфталеином, до исчезновения окраски. Д.Составьте уравнения реакций	**Б,Д**
Задание открытого типа с развернутым ответом/ задача Внимательно прочитайте текст задания, запишите развернутое решение задачи и обоснуйте ответ			
11.	ОПК-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.** ***Решение:*** 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 ассимметричногоα-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.  **L- аспаргиновая кислота**  **D- аспаргиновая кислота**  **L-метионин**  **D-метионин**  **L- лизин**  **D-лизин**	
12.	ОПК-1	**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. ***Решение:*** 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 убихинон 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 Cu и восстанавливающих O_2 без освобождения промежуточных свободных радикалов;	
13.	ОПК-1	**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 нафузкой 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.** ***Ответ:*** 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 (учебник 2, с. 239); 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.  сахароза → глюкоза + фруктоза **Расщепление сахарозы.**	
14.	ОПК-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 $K_м$ фермент имеет для этанола:** $NAD^+ + CH_3OH \rightarrow NADH^+ H^+ + H_2C{=}O$ **(формальдегид)** $NAD^+ + C_2H_5OH \rightarrow NADH^+ H^+ + CH_3CH{=}O$ **(ацетальдегид)** **Почему при отравлении метанолом больному в качестве антидота вводят 100 мл 30% этанола? Для ответа:** **а) дайте определение кинетической характеристике фермента $K_м$ нарисуйте график зависимости скорости реакции от концентрации спирта, на графике покажите $K_м$ 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.** ***Решение:*** 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.  **Окисленная и восстановленная форма NAD**	
15.	ОПК-1	**У ребенка 2 лет развилась пневмония, которую лечили антибиотиками. После излечения пневмонии у ребенка обнаружились диспептические явления, цианоз, отставание в росте, неадекватная усталость и одышка при физической нагрузке. Врач предложил исследовать состояние микрофлоры кишечника, учитывая, что ребенок получал длительное время антибиотики, которые могли повлиять на ее состав. При обследовании обнаружена колонизация кишечника ребенка бактериями, которые выделяют нитраты. Нитраты всасываются из кишечника и попадают в кровь. Какие последствия дисбактериоза такого типа могли развиться у ребенка? Объясните возможные механизмы развития симптомов, наблюдаемых у ребенка. При ответе:** **а) вспомнив химические свойства нитратов, объясните, почему врач назначил исследование содержания метгемоглобина в крови ребенка; сравните с нормой (табл. 1.1) данные исследования — 7% метгемоглобин в крови ребенка и сделайте заключение;**	

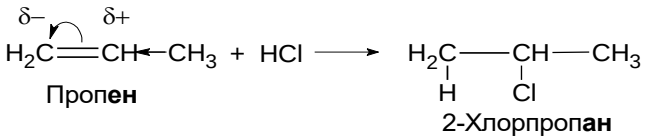
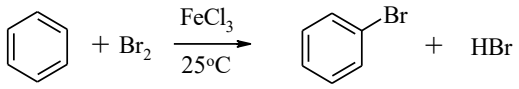
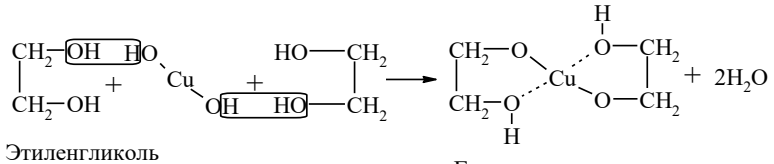
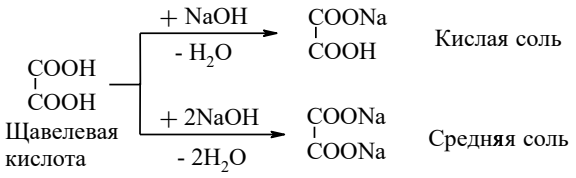
б) укажите различия в строении и свойствах метгемоглобина и HbA и объясните, какие последствия возможны для больного при повышении концентрации метгемоглобина в крови;
в) приведите известные причины развития метгемоглобинемии;
г) объясните, почему следующим этапом в диагностике, предписанной врачом, было исследование первичной структуры гена β-цепи Hb в области активного центра. Какой метод для этого необходимо применить? Изобразите его схему;
д) предположите причину метгемоглобинемии у данного пациента, учитывая, что исследование не выявило мутации в гене β-цепи Hb.

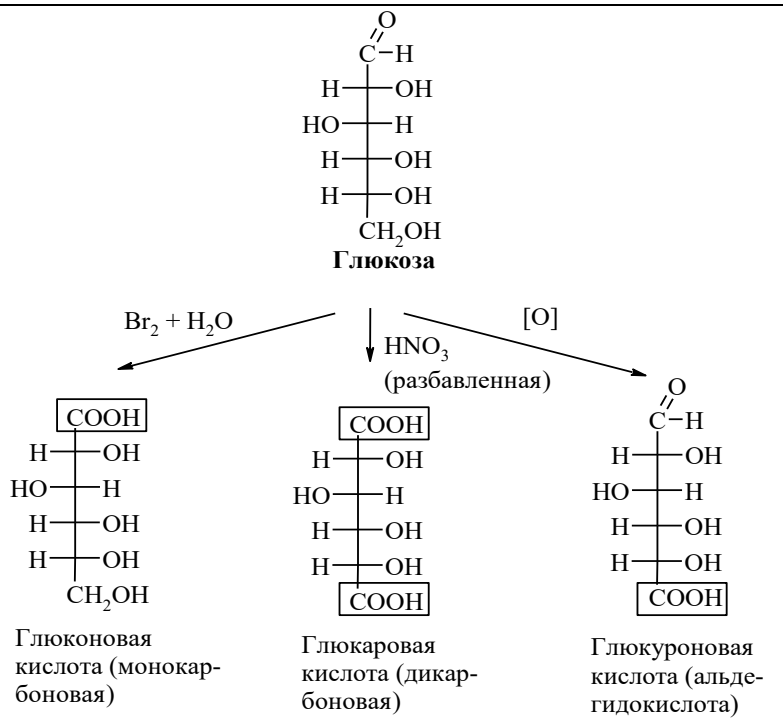
Решение:
а) Врач назначил определение содержания метгемоглобина в крови, учитывая, что в микрофлоре кишечника ребенка обнаружены микроорганизмы, выделяющие нитраты. Нитраты всасываются в кровь и, являясь сильными окислителями, окисляют железо в HbA до Fe^{3+}, что и приводит к повышению концентрации метгемоглобина; у ребенка его содержание в крови почти в 7 раз превышает норму;
б) если в геме HbA Fe^{2+} окисляется до Fe^{3+}, то образуется метгемоглобин. Вместо O_2 к Fe^{3+} присоединяется H_2O, доставка кислорода в ткани уменьшается и развивается гипоксия. У больного может развиться цианоз, связанный с нарушением транспорта O_2, а также повышенная утомляемость, одышка, анемия, отставание в росте;
в) существуют две группы причин развития метгемоглобинемии — приобретенные в результате действия окислителей и наследственные (например, HbM — вариант HnA, где в гене α- или β-цепи происходит замена Гис E_7 или Гис F_8 тирозином. В результате Fe^{2+} окисляется в Fe^{3+} и стабилизируется в этой форме);
г) необходимо было провести исследование первичной структуры гена β-цепи Но в области активного центра методом полимеразной цепной реакции (ПЦР);
д) так как исследования методом ПЦР показали отсутствие мутации в гене, можно сделать вывод, что метгемоглобинсмия у ребенка развилась вследствие колонизации кишечника нитратобразующими бактериями, продукты жизнедеятельности которых способны окислять железо Hb и таким образом
превращать HbA в метгемоглобин.

Возраст	Содержание метгемоглобина в крови в норме, %
Новорождённые	6,22
1-3 года	1,13
7-14 лет	1,08
Взрослые	1,00

Задания открытого типа с кратким ответом

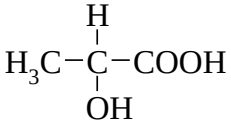
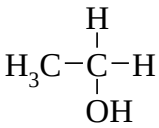
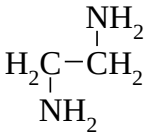
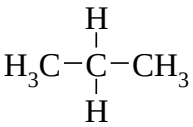
Внимательно прочитайте текст задания, подберите расчетную формулу, произведите простые вычисления и выберите цифру правильного ответа

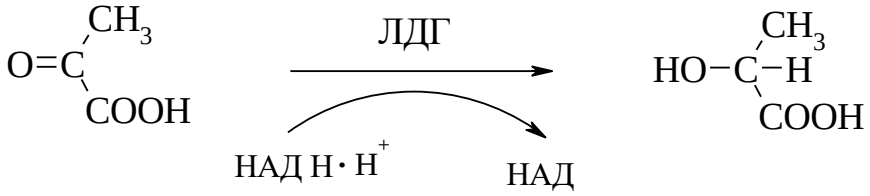
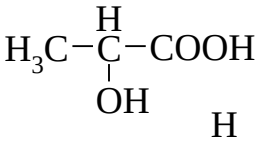
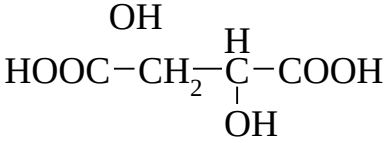
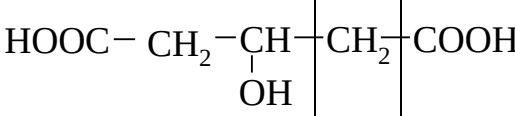
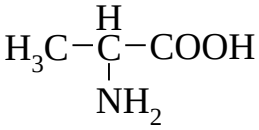
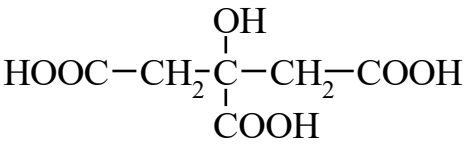
16.	ОПК-1	**Составить реакцию присоединение галогеноводородов к несимметричным алкенам используя правило Марковникова**  	
17.	ОПК-1	**Провести процесс галогенирования** бензола в присутствии катализатора ($FeC1_3$ – кислота Льюиса). **В отсутствие катализатора бензол не обесцвечивает бромную воду**.  Бромбензол	
18.	ОПК-1	Многоатомные спирты с гидроксидами некоторых тяжелых металлов в щелочной среде образуют **внутрикомплексные ("хелатные") соединения,** имеющие характерное окрашивание. В частности, при взаимодействии с гидроксидом меди (II) возникает интенсивное синее окрашивание. Составить уравнение реакции.  	
19.	ОПК-1	**Составить уравнения реакции образования солей с карбоновыми кислотами.** В случае дикарбоновых кислот могут образовываться кислые и средние соли.  	
20.	ОПК-1	**Реакции окисления-восстановления** являются наиболее характерными для **альдоз**, они лежат в основе качественных реакций на глюкозу. В зависимости от условий реакции могут быть различные варианты продуктов окисления.Составить урвнения реакций окисления глюкозы:	

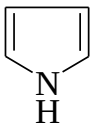
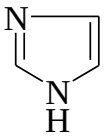
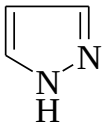
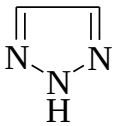
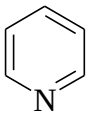
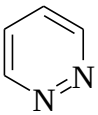
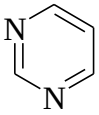
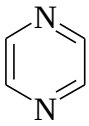


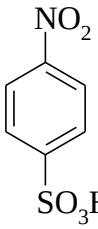
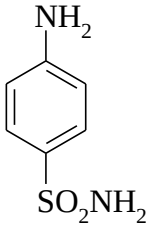
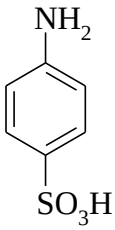
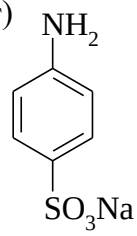
Задание закрытого типа

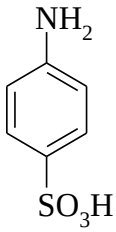
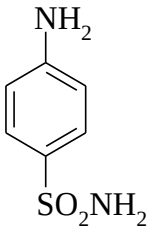
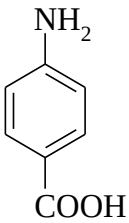
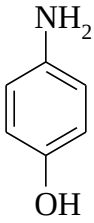
Внимательно прочитайте текст задания, внимательно прочитайте предложенные варианты ответа. Выберите один ответ и запишите только номер выбранн ого варианта ответа.

21.	ОПК-1	**1)** Общая формула алканов: а) C_nH_{2n} в) C_nH_{2n+2} б) C_nH_{2n-6} г) C_nH_{2n-2}	**в**
22.	ОПК-1	Гидратация алкенов относится к реакциям: а) радикального замещения S_R б) электрофильного присоединения A_E в) нуклеофильного замещения S_N г) нуклеофильного присоединения A_N	**б**
23.	ОПК-1	Укажите соединение, содержащее хиральный (асимметрический) атом углерода: а)  в)  б)  г) 	**а**
24.	ОПК-1	Алкеном является: а) пентен в) циклопентан б) пентин г) дивинил	**а**
25.	ОПК-1	Асимметрический атом углерода соединён с четырьмя… (продолжите фразу):	**в**

		а) атомами углерода в) различными заместителями б) атомами водорода г) одинаковыми заместителями	
26.	ОПК-1	Назовите тип реакции, в которой пировиноградная кислота превращается в молочную:  а) гидрирование в) карбоксилирование б) дегидрирование г) декарбоксилирование	**а**
27.	ОПК-1	Как называются два оптических изомера по отношению друг к другу? а) эпимеры в) диастереомеры б) энантиомеры г) *цис-транс*-изомеры	**б**
28.	ОПК-1	Гетерофункциональными соединениями называются: а) соединения с несколькими одинаковыми функциональными группами б) соединения с несколькими кратными связями в молекуле в) соединения, содержащие разные функциональные группы г) соединения с несколькими ароматическими кольцами	**в**
29.	ОПК-1	Какое из предложенных гетерофункциональных соединений называется яблочной кислотой? а)  б)  в)  г) 	**б**
30.	ОПК-1	Дайте тривиальное название данному соединению:  а) щавелевая кислота в) лимонная кислота б) молочная кислота г) яблочная кислота	**в**
31.	ОПК-1	Нитроэтан ($C_2H_5NO_2$) и глицин (H_2N-CH_2-COOH)- это: а) межклассовые изомеры в) оптические изомеры б) геометрические изомеры г) межклассовые гомологи	**а**

32.	ОПК-1	При окислении метилового спирта в организме в качестве токсичного интермедиата образуется: а) паральдегид в) ацетальдегид б) формальдегид г) этаналь	**б**
33.	ОПК-1	При помощи какого реагента можно доказать наличие двойной связи в пропенале (акролеине)? а) Br_2 (H_2O) в) Ag_2O б) HCl г) $Cu(OH)_2$	**а**
34.	ОПК-1	При восстановлении бутанона образуются: а) бутанол-1 в) бутанол-2 б) бутаналь г) масляная кислота	**в**
35.	ОПК-1	При окислении бутаналя образуется: а) муравьиная кислота в) пропионовая кислота б) уксусная кислота г) масляная кислота	**г**
36.	ОПК-1	Укажите азотистое основание, которое входит в молекулу РНК: а) пурин в) урацил б) никотин г) тимин	**в**
37.	ОПК-1	Укажите гетероцикл, входящий в протопорфириновое кольцо гема: а)  б)  в)  г) 	**а**
38.	ОПК-1	Назовите пиримидиновое основание, которое входит в состав и ДНК и РНК: а) аденин в) цитозин б) гуанин г) тимин	**в**
39.	ОПК-1	Укажите молекулу пиримидина: а)  б)  в)  г) 	**в**
40.	ОПК-1	Функциональная группа –COOH называется: а) гидроксильная группа; б) альдегидная группа; в) карбонильная группа; г) карбоксильная группа.	**г**
41.	ОПК-1	Глицериновый альдегид содержит одновременно: а) две группы – OH и одну группу –COOH; б) две группы –OH и одну группу – C(O)H; в) одну группу – OH и две группы – COOH;	**б**

		г) одну группу –ОН и две группы – С(О)Н.	
42.	ОПК-1	Реакция образования гликолята меди (II) является реакцией: а) окисления; б) нейтрализации; в) восстановления; г) хелатообразования.	**г**
43.	ОПК-1	В каком ряду располагаются только заместители II рода? а) $–NO_2$, $–C_2H_5$, $–NH_2$ б) $–CH_3$, –COOH, –CN в) –COOH, $–NO_2$, $–SO_3H$ г) –OH, $–CH_3$, $–NH_2$	**в**
44.	ОПК-1	Общая формула C_nH_{2n} относится к: а) алканам в) алкинам б) алкенам г) алкадиенам	**б**
45.	ОПК-1	Укажите третичный атом углерода в соединении CH_3-CH(CH_3)-CH_2-CH_3 а) 1 в) 3 б) 2 г) 4	**б**
46.	ОПК-1	Сульфаниловая кислота является родоначальником лекарственных антибактериальных средств. Укажите её формулу: а)  б)  в)  г) 	**в**
47.	ОПК-1	Присутствие каких групп в молекуле обуславливает амфотерные свойства соединения? а) –OH и $–NH_2$ в) $–NH_2$ и –COOH б) –OH и –COOH г) >C=O и –COOH	**в**
48.	ОПК-1	Какое из предложенных соединений является ароматическим спиртом? а) C_2H_5OH в) $C_6H_5CH_2OH$ б) C_6H_5OH г) $C_6H_4(OH)_2$	**в**

49.	ОПК-1	Стрептоцид – амид сульфаниловой кислоты. Укажите его формулу: а)  б)  в)  г) 	**б**
50.	ОПК-1	Найдите изомеры среди предложенных ответов а) пропан, 2-метилпропан б) этан, пропан в) бутин, бутадиен г) бутан, пентан	**в**

Разработан:
доцентом кафедры общей и биологической химии

В.Н.Игнатова