

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Семенов Юрий Алексеевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 19.02.2026 14:27:07  
Уникальный программный ключ:  
7ee61f7810e60557bee49df655173820157a6d87

Приложение к РПД

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Кафедра общей химии**

Проректор по образовательной деятельности,  
А.А. Ушаков

УТВЕРЖДАЮ  
  
2025г.  
(печать УМУ)

**Фонд оценочных средств по дисциплине**

**БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

Специальности: 32.05.01 Медико-профилактическое дело

Уровень высшего образования: специалитет

Квалификация: врач по общей гигиене, по эпидемиологии

Екатеринбург  
2025 год

Фонд оценочных средств дисциплины «Биоорганическая химия» составлен в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 32.05.01 – Медико-профилактическое дело (специалитет), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 15 июня 2017 г. № 552.

ФОС составлен: Белоконовой Н.А., д.т.н., зав. кафедрой общей химии;  
Катаевой Н.Н., к.х.н., доцент кафедры общей химии;  
Нароновой Н.А., к.п.н., доцент кафедры общей химии

ФОС рецензирован: Петровым А.Ю., д.ф.н., профессор, профессор кафедры фармации



<p>Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)</p>	<p>УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни</p>	<p>ИД-1<sub>УК-6</sub>. Умеет объективно оценивать свои ресурсы (личностные, ситуативные, временные) и оптимально их использовать для совершенствования собственной деятельности</p>		<p><b>ДЕ1</b> Низкомолекулярные биорганические соединения</p>	<p>Основы теории гибридизации, сопряжение, электронные эффекты, кислотно-основные свойства биорганических веществ. Классификацию, номенклатуру, строение, химические и физические свойства, биологическое значение метаболитов: карбоновых кислот, ВЖК, липидов.</p>	<p>Определять тип гибридизации атомов углерода, тип сопряжения в молекулах органических веществ. Сравнить кислотно-основные свойства, называть по современной и исторической номенклатуре, определять место в классификации веществ. Оценивать физико-химические свойства органических соединений по их строению. Объяснять биологическое действие веществ в зависимости от их строения и свойств.</p>	<p>Лабораторными методами оценки чистоты и доброкачественности лекарственных препаратов.</p>	<p>Устный опрос, тестовые контроли, билетные контроли, проверка отчетов по лабораторным работам.</p>
<p>Естественные научные методы познания</p>	<p>ОПК-3. Способен решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии с использованием основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов</p>	<p>ИД-1<sub>ОПК-3</sub>. Интерпр. данные основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий, и методов при решении профессиональной задачи</p>						

				<p><b>ДЕ2</b> Высокомолекулярные биологические вещества и их компоненты. Строение, физико-химические, химические свойства, биологическое значение</p>	<p>Классификацию, номенклатуру, строение, химические и физические свойства, биологическое значение метаболитов: аминокислот, белков, моносахаридов, полисахаридов, нуклеозидов, нуклеотидов, нуклеиновых кислот.</p>	<p>Определять классификационные признаки, называть по современной и исторической номенклатуре. Оценивать физико-химические свойства полимерных органических соединений по их строению. Объяснять биологическое действие веществ в зависимости от их строения и свойств.</p>	<p>Методиками проведения качественных реакций на обнаружение компонентов биополимеров.</p>	<p>Устный опрос, тестовые контроли, билетные контроли, проверка письменных конспектов лекций и отчетов по лабораторным работам.</p>
Профилактический	ПК-3. Способность и готовность к участию в обеспечении санитарной ох-раны территории Российской Федерации, направленной на предупреждение заноса и распространения	ИД-1пк-3 Оценка ситуации, связанной с опасностью заноса на территорию Российской Федерации и распространения инфекционных заболеваний, представляющих их опасность для населения,	ТФ 3.1.4. Осуществление государственной регистрации потенциально опасных для человека химических и биологических		<p>Влияние состава раствора на буферные свойства, электропроводность. Физико-химические свойства растворов. Влияние состава раствора на его осмотические свойства</p>	<p>Готовить растворы и оценивать их физико-химические свойства (рН, электропроводность, концентрацию растворов, содержание) Оценивать возможность получения и</p>	<p>Навыками работы на приборах: иономер, рН-метр, фотоэлектроколориметр. Навыками определения буферной емкости растворов. Методиками анализа состава воды, продуктов питания с</p>	<p>Устный опрос, тестовые контроли, микроконтроли, билетные контроли, проверка письменных конспектов лекций и отчетов по лабораторным работам</p>

	<p>инфекционных заболеваний, представляющих опасность для населения, а также в предотвращении ввоза и реализации товаров, химических, биологических и радиоактивных веществ, отходов и иных грузов, представляющих опасность для человека</p>	<p>а также с предотвращением ввоза и реализации товаров, химических, биологических и радиоактивных веществ, отходов и иных грузов, представляющих опасность для человека</p>	<p>веществ, отдельных видов продукции и, радиоактивных веществ, отходов производства и потребления, а также впервые ввозимых на территорию РФ отдельных видов продукции и (Код: А/04.7) ТФ 3.3.1. Организация и проведение санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий (Код: С/01.7)</p>			<p>условия растворения осадков. Определять возможность и направление ОВР процессов.</p>	<p>использованием теоретических основ теории ПР и ОВР реакций.</p>	
--	---	--	--	--	--	---	--	--



3. HO-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-NH<sub>2</sub>

- а) 1 < 2 < 3      б) 3 < 2 < 1      **в) 1 < 3 < 2**  
г) 3 < 1 < 2      д) 2 < 3 < 1

8. Расположите в ряд следующие соединения по увеличению основных свойств:

1. NH<sub>3</sub>      2. C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>NH<sub>2</sub>      3. C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>NH<sub>2</sub>

- а) **3 < 1 < 2**      б) 3 < 2 < 1      в) 2 < 1 < 3  
г) 2 < 3 < 1      д) 1 < 2 < 3

8. Лактат кальция - это соль кислоты

- а) **молочной**   б) яблочной   в) муравьиной   г) нет верного ответа

9. Какое расположение соединений соответствует увеличению кислотных свойств?

- а) **бутановая < этановая < метановая**   б) метановая < бутановая < этановая  
в) этановая < бутановая < метановая   г) бутановая < метановая < этановая

10. Тривиальное название 2-оксобутандиовой кислоты

- а) **щавелевоуксусная**   б) пировиноградная   в) ацетоуксусная   г) янтарная

ТК-2 по теме «Высшие жирные кислоты. Липиды. Аминокислоты. Белки» (ИД-1ук-6 ИД-1опк-3)

*Правильные ответы выделены жирным шрифтом*

1. Двойные связи в линоленовой кислоте находятся между атомами С в положениях:

- а) **9-10, 12-13, 15-16**   б) 7-8, 9-10, 11-13   в) 9-10, 11-12   г) 9-10, 11-12, 13-14

2. Бислои мембран образуются с участием :

- а) **фосфолипидов**   б) триглицеридов   в) фосфолипидов и триглицеридов  
г) солей высших жирных кислот   д) фосфолипидов и солей высших жирных кислот

3. В составе фосфолипида лецитина присутствует соединение:

- а) **холин**   б) аминоэтанол   в) глицин   г) серин

4. Выберите набор незаменимых аминокислот

- а) **фенилаланин, триптофан, валин**   б) фенилаланин, триптофан, пролин  
в) гистидин, валин, цистеин   г) валин, цистеин, лейцин

5. Определите заряд аминокислоты аланина в кислой среде

- а) **(+1)**   б) (+2)   в) (0)   г) (- 1)   д) (- 2)

6. Дополните: в реакции трансаминирования аминокислота аланин превращается в кетокислоту

- а) **пировиноградную**   б) бета-оксомасляную   в) щавелевоуксусную   г) янтарную   д) лимонную

7. Гормон адреналин и нейромедиатор норадреналин образуются в организме человека из аминокислоты

- а) **тирозин**   б) триптофан   в) гистидин   г) лейцин   д) пролин

8. Какая аминокислота участвует в образовании дисульфидных мостиков в третичной структуре белков?

- а) **цистеин**   б) метионин   в) серин   г) валин   д) тирозин

9. Вторичная структура белка - это

- а) **альфа-спираль**   б) последовательность аминокислот   в) глобула   г) тройная спираль

10. Белки крови находятся в плазме, имеющей слабощелочную среду. Какой заряд несут эти белки?

- а) **отрицательный**   б) положительный   в) нейтральный (0)   г) вопрос некорректен

11. Пептидную связь в составе белковой молекулы определяют качественной реакцией

- а) **биуретовой**   б) ксантопротеиновой   в) реактивом Фелинга   г) нитратом серебра, "серебряное зеркало"

ТК-3 по темам «Углеводы: моно-, ди-, полисахариды. Нуклеиновые кислоты»

(ИД-1ук-6 ИД-1опк-3)

**Правильные ответы выделены жирным шрифтом**

1. Какую качественную реакцию используют для обнаружения лактозы в молоке?  
**а) Фелинга** б) Селиванова в) биуретовую г) ксантопротеиновую
2. Название химического соединения тимидин. Укажите его химический состав  
**а) дезоксирибоза, тимин** б) дезоксирибоза, тимин, фосфат  
в) рибоза, тимин г) рибоза, тимин, фосфат
3. В составе АТФ присутствует моносахарид  
**а) β-рибофураноза** б) α-рибофураноза в) α-глюкофураноза г) β-глюкофураноза
4. Химический состав нуклеотида  
**а) азотистое основание, фосфат, углевод** б) азотистое основание, фосфат  
в) азотистое основание, углевод г) углевод, фосфат
5. Гидролиз гликозидной связи проводят в среде  
**а) кислой** б) щелочной в) нейтральной г) нейтральной или щелочной
6. Выберите альдогексозу  
**а) глюкоза** б) фруктоза в) ксилоза г) рибоза д) лактоза
7. Выберите D-глюкозу по обозначению асимметрических центров  
**а) dldd** б) ddll в) lldd г) ldll
8. При гидролизе сахарозы выделяются моносахариды:  
**а) глюкоза, фруктоза** б) глюкоза, галактоза в) галактоза, фруктоза г) манноза, глюкоза
8. Как называется соединение, полученное при восстановлении глюкозы?  
**а) сорбит/глюцит** б) ксилит в) рибитол г) сахарная кислота
10. Какой продукт образуется при частичном гидролизе крахмала?  
**а) декстрины** б) декстраны в) гликоген г) гепарин
11. Какой дисахарид относится к редуцирующим?  
**а) мальтоза** б) сахароза в) галактоза г) манноза
12. Шестичленная циклическая форма моносахарида называется  
**а) пираноза** б) фураноза в) пиридиновая г) пиррольная
13. Как называются фракции крахмала?  
**а) амилоза, амилопектин** б) амилоза, декстрин в) амилоза, декстран г) декстрин, амилопектин
14. Какой тип связи присутствует в точках ветвления у амилопектина?  
**а) (α-1,6)** б) (α-1,4) в) (α-1,3) г) (α-2,6)
15. Как называется кислота, которая присутствует во многих ГАГ?  
**а) глюкуроновая кислота** б) глюконовая кислота в) гликаровая кислота г) глутаминовая кислота

ИТК обобщающий зачетный по темам «Карбоновые кислоты. ВЖК. Липиды. Аминокислоты, белки. Углеводы. Нуклеиновые кислоты» (ИД-1ук-6 ИД-1опк-3 ИД-1пк-3)

**Правильные ответы выделены жирным шрифтом**

1. При гидрировании (восстановлении) непредельной кислоты в биохимической реакции получили янтарную кислоту. Какая кислота участвовала в реакции:  
**а) фумаровая** б) малеиновая в) яблочная  
г) щавелевоуксусная д) лимонная
2. Выберите гидрокситрикарбоновую кислоту:  
**а) янтарная** б) фумаровая **в) лимонная**  
г) пировиноградная д) молочная
3. Какую кислоту получают при дегидратации яблочной кислоты:

- а) малоновую      **б) фумаровую**      в) янтарную  
г) пировиноградную      д) молочную

4. Высшая насыщенная карбоновая кислота содержит C-18 атомов. Ее название:

- а) пальмитиновая      **б) стеариновая**      в) линолевая  
г) элаидиновая      д) линоленовая

5. К омыляемым липидам относятся:

1. триглицериды      2. воски      3. эфиры холестерина  
4. фосфолипиды      5. холестерин

- а) 2, 3, 4, 5      б) 1, 2, 3, 5      в) 1, 3, 4, 5  
г) **1, 2, 3, 4**      д) 1, 2, 4, 5

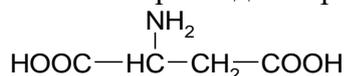
6. Фосфолипид содержит аминоксирт этаноламин. Название фосфолипида:

- а) коламинкефалин**      б) лецитин      в) фосфатидовая кислота  
г) фосфатидилсерин      д) диацилглицерин

7. Переаминирование аспарагиновой кислоты приводит к образованию кетокислоты:

- а) пировиноградной      б) 2-оксобутановой  
в) α-кетоглутаровой      **г) щавелевоуксусной**  
д) 3-оксобутановой

8. Определите область pH водного раствора аминокислоты:



- а) кислая**      б) нейтральная  
в) щелочная      г) вопрос некорректен

9. Изoeлектрическая точка белка равна 4,7. Определите заряд макромолекулы в водном растворе (плазме крови) при pH 7,4:

- а) белок электронейтрален      б) белок заряжен положительно  
**в) белок заряжен отрицательно**      г) заряд может быть любой

10. Какой заряд имеет трипептид лиз-про-ала при растворении в воде?

- а) -2      б) -1      в) 0      г) +1      д) +2

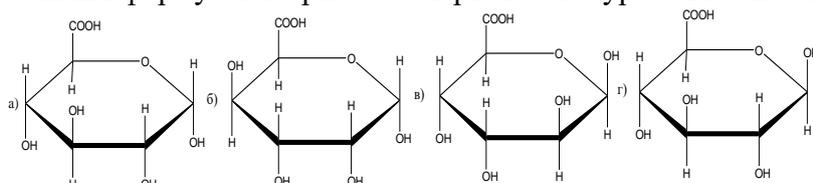
11. О какой структуре белка идет речь, если в ней действуют стабилизирующие ионные связи?

- а) первичной      б) вторичной  
**в) третичной**      г) первичной и вторичной  
д) вторичной и третичной

12. Для получения глюкуроновой кислоты in vitro использовали углевод и окислитель. Сделайте выбор:

- а) глюкоза, HNO<sub>3</sub>  
б) глюкоза, реактив Фелинга  
**в) гликозид глюкозы, O<sub>2</sub>, Pt**  
г) гликозид глюкозы, реактив Фелинга  
д) галактоза, HNO<sub>3</sub>

13. Из предложенных формул выберите аномеры D-глюкуроновой кислоты:



1. б, в      2. **а, г**      3. а, в      4. б, г      5. а, б, г

14. В крахмале между моносахаридами образуются связи:

- а) α-(1→4)      б) α-(1→3) и α-(1→4)  
**в) α-(1→4) и α-(1→6)**      г) β-(1→4) и β-(1→6)      д) β-(1→3) и β-(1→4)

15. В качестве кровезаменителя используют раствор полисахарида:

- а) гепарина                      **б) декстрана**                      в) декстрина  
г) амилозы                      д) амилопектина

16. Комплементарная пара аденин–тимин образована с помощью связей (указаны количество и тип):

- а) две ионные                      б) три водородные                      в) три ионные  
**г) две водородные**                      д) две ковалентные

17. В составе нуклеиновой кислоты РНК углеводы находятся в виде:

- а) β-D-рибофуранозы**                      б) β-D-рибопиранозы  
в) α-D-рибофуранозы                      г) α-D-рибопиранозы  
д) α-D-глюкофуранозы

### 2.3. Билетные контроли

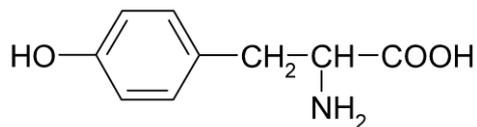
Билетные контроли (БК)- форма промежуточной аттестации, проводятся в письменной форме, как правило, в конце практического занятия, продолжительность 10-20 минут.

*Примеры билетных контролей*

БК по теме «Гибридизация, сопряжение, ароматичность» (ИД-1УК-6)

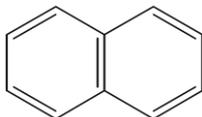
1. Составьте структурную формулу вещества по названию: этандиовая кислота (щавелевая кислота)

2. Укажите тип гибридизации каждого атома углерода в молекуле тирозина:



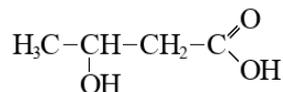
3. Покажите тип сопряжения в молекуле:  $H_2C=CH-O-CH=CH_2$

4. Назовите соединение. Докажите его ароматичность

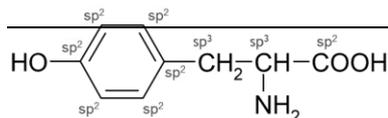


#### Ответы:

1. Корень – бутан, суффикс – овая кислота, префикс – гидрокси: 3-гидроксипропановая кислота

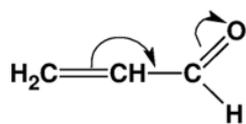


2. Для атома углерода характерны  $sp^3$ ,  $sp^2$ ,  $sp$  типы гибридизации, которые определяются по числу атомных орбиталей участвующих в процессе гибридизации.



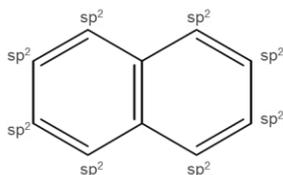
3. Типы сопряжения:

- $\pi$ - $\pi$ -сопряжение в молекулах с чередующимися двойными и одинарными связями,
- $p$ - $\pi$ -сопряжение в молекулах, в котором участвуют  $\pi$ -электроны кратной связи и  $p$ -электроны неподеленной электронной пары гетероатомов (N, O, S).



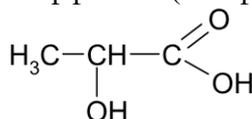
$\pi$ - $\pi$ -сопряжение

4. Нафталин – плоская циклическая система, в которой все атомы углерода  $sp^2$  гибридизованные, и выполняется правило Хюккеля:  $4 \cdot n + 2 = \hat{e}$ , где  $\hat{e}$  – число электронов,  $n=1,2,3$  (любое натуральное число), то есть содержит  $10\pi$  электронов (5 двойных связей по 2 электрона) при  $n=2$ .



БК по теме «Электронные эффекты» (ИД-1ук-6)

1. Покажите направление электронных эффектов (М-эф, I-эф) в молекуле:



2. Выберите соединение, в котором функциональная группа проявляет отрицательный мезомерный эффект по отношению к ароматическому радикалу, и покажите данный эффект:

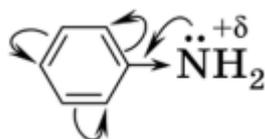


**Ответы:**

1. Электронные эффекты — перераспределение электронов химических связей и разделение зарядов между разными атомами в молекуле:

- Индуктивный эффект (I) – перераспределение электронов  $\sigma$ -связей от менее электроотрицательных атомов молекулы к более электроотрицательным;
- Мезомерный эффект (M) – перераспределение электронов  $\pi$ -связей и р-электронных пар гетероатомов в сопряженной системе (механизм реализации сопряжения и ароматичности).

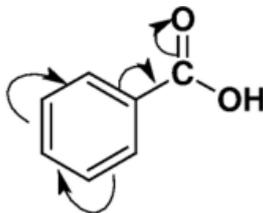
Аминогруппа в молекуле анилина обладает –I эффектом и +M эффектом:



2. Мезомерный эффект бывает «+M эффект» и «–M эффект».

- «+M эффект» проявляют заместители, содержащие гетероатом с неподеленной электронной парой на р-АО, способный эту пару электронов отдать в общую сопряженную систему (электронодонорные заместители –OH, –NH<sub>2</sub>, –SH, –Cl);
- «–M эффект» проявляют ненасыщенные группировки в составе которых есть гетероатом не имеющий электронов на р-АО или положительно заряженные атомы, притягивающие электроны из сопряженной системы (электроноакцепторные заместители –COOH, –CON, –CH=O, –SO<sub>3</sub>H, –NO<sub>2</sub>).

Карбоксильная группа в бензойной кислоте обладает –M эффектом:



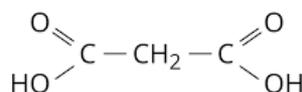
БК по теме «Кислотные и основные свойства органических веществ» (ИД-1<sub>УК-6</sub>)

1. Напишите структурные формулы, сравните и объясните изменение кислотных свойств соединений (покажите электронные эффекты) в молекулах малоновой кислоты и янтарной кислоты.

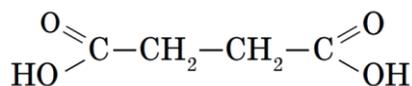
2. Укажите, какому из указанных соединений соответствует значение  $pK_a = 2,86$  и  $pK_a = 4,21$

**Ответы:**

Структурная формула малоновой кислоты:



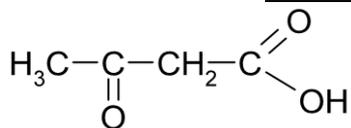
Структурная формула янтарной кислоты:



При увеличении длины углеводородного радикала увеличивается количество  $\text{CH}_2$ -групп, каждая из которых обладает +I эффектом, то есть является донором, который уменьшает кислотность карбоксильных групп, таким образом малоновая кислота (пропандиовая кислота) более сильная карбоновая кислота по сравнению с янтарной кислотой (бутандиовая кислота), которая содержит на одну  $\text{CH}_2$ -группу больше.

В соответствии с правилом, чем сильнее кислота, тем величина  $pK_a$  меньше, для малоновой кислоты величина  $pK_a = 2,86$ , а для янтарной кислоты  $pK_a = 4,21$ .

БК по теме «Карбоновые кислоты» (ИД-1<sub>УК-6</sub> ИД-1<sub>ОПК-3</sub>)



- назовите соединение по исторической номенклатуре,
- назовите соединение по современной номенклатуре,
- укажите тип гибридизации атомов углерода в молекуле,
- укажите тип сопряжения в молекуле,
- покажите направление электронных эффектов (M, I) в молекуле,
- напишите уравнение реакции декарбосилирования этой карбоновой кислоты *in vivo*.

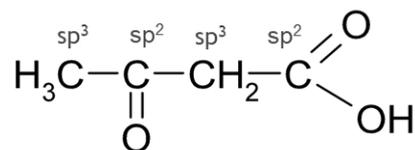
2. Напишите уравнение реакции образования ацетил-КоА из пировиноградной кислоты.

**Ответы:**

Историческая номенклатура: ацетоуксусная кислота.

Современная номенклатура: 3-оксобутановая кислота.

Тип гибридизации атомов углерода в молекуле:

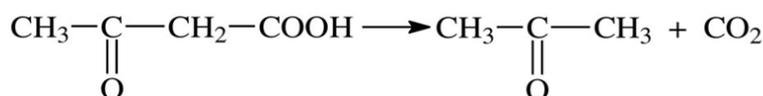


Тип сопряжения в молекуле: p-π-сопряжение за счет перераспределения электронной плотности в карбоксильной группе (-COOH).

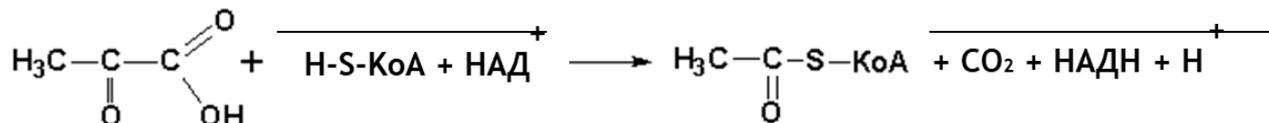
Электронные эффекты (I, M) в молекуле:



Уравнение реакции декарбоксилирования *in vivo* в результате получается ацетон и углекислый газ:



2. Уравнение реакции образования ацетил-КоА из пировиноградной кислоты:



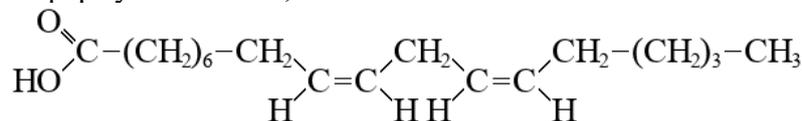
БК по теме «ВЖК. Липиды» (ИД-1ук-6 ИД-1опк-3)

1. Напишите структурные формулы кислоты, обозначаемой 18:2 ω-6. Напишите уравнение реакции гидрирования этой кислоты *in vitro*.

3. Напишите структурную формулу L-1-пальмито-2-линолео-3-олеина, напишите уравнение гидролиза этого вещества в щелочной или кислой среде, продукты назовите

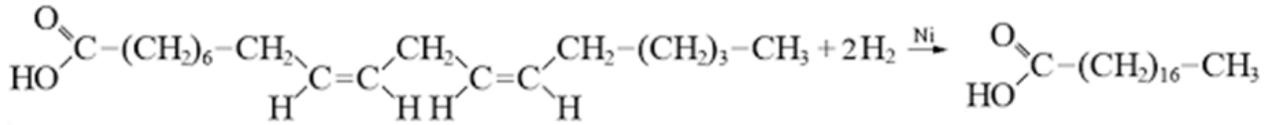
Ответы:

1. Структурная формула кислоты, обозначаемой 18:2 ω-6:

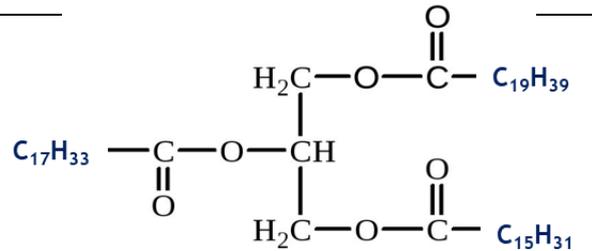


линолевая кислота

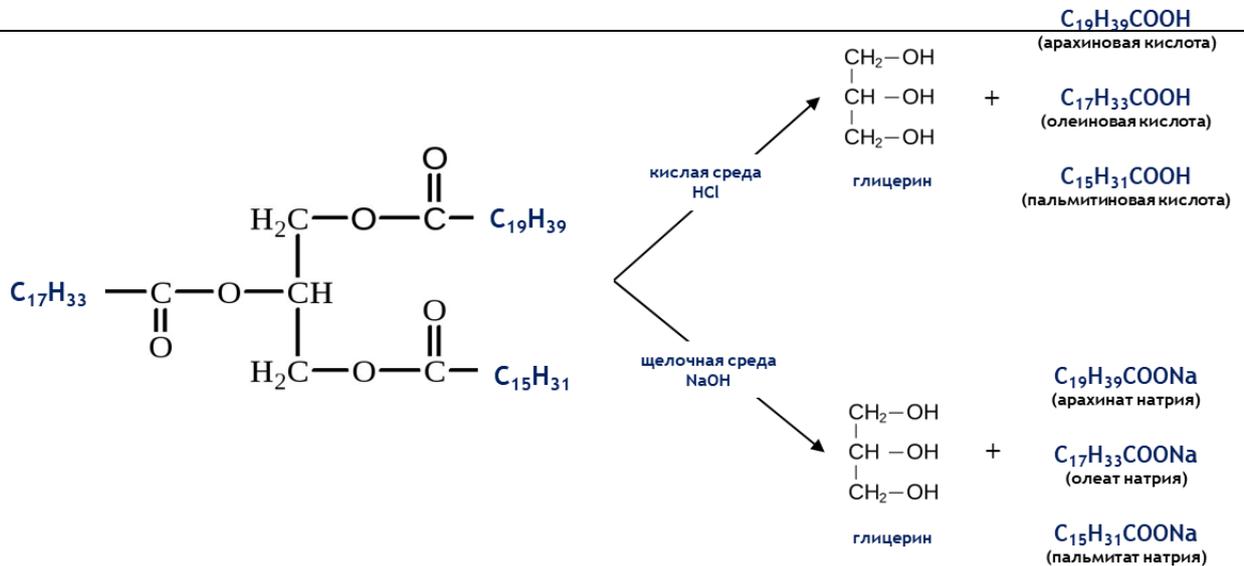
2. Уравнение реакции гидрирования линолевой кислоты *in vitro* с образованием стеариновой кислоты:



3. Структурная формула L-1-арахиноил-2-олеоил-3-пальмитина



4. Уравнение гидролиза вещества в кислой или щелочной среде, продукты назовите:



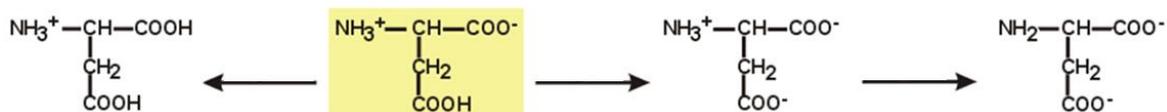
БК по теме «Аминокислоты» (ИД-1ук-6 ИД-1опк-3)

1. Напишите схему поведения аспарагиновой кислоты в зависимости от pH среды (pH=pI, pH=2, pH=7, pH=12). Укажите форму и заряд аминокислоты при данных значениях pH.

2. Напишите уравнение реакции декарбоксилирования гистидина *in vivo*. Укажите условия, назовите продукты.

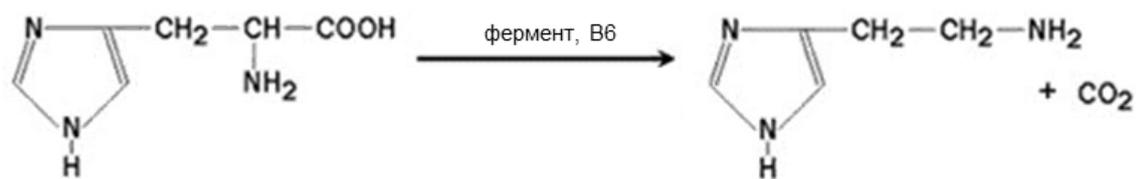
**Ответы:**

1. Схема поведения аспарагиновой кислоты в зависимости от pH среды (pH=pI, pH=2, pH=7, pH=12).



pH = 2, q = +1	pH = pI, q = 0	pH = 7, q = -1	pH = 12, q = -2
----------------	----------------	----------------	-----------------

2. Уравнение реакции декарбоксилирования гистидина *in vivo* с образованием гистамина и углекислого газа:



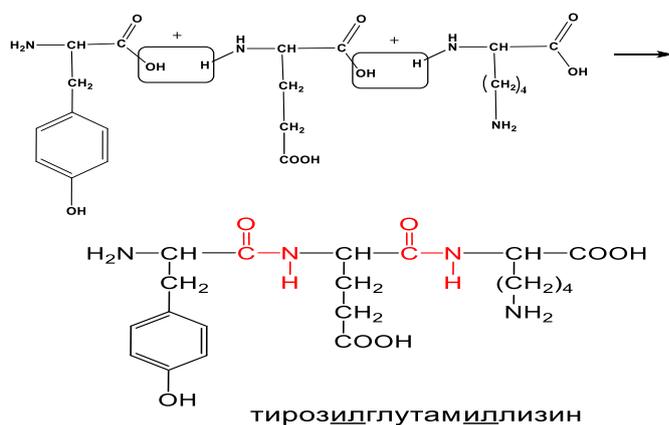
БК по теме «Белки» (ИД-1ук-6 ИД-1опк-3)

1. Напишите уравнение реакции образования трипептида, в состав которого входят следующие аминокислоты: тирозин, глутаминовая кислота, лизин. Назовите трипептид.
2. С помощью ксантопротеиновой реакции обнаруживают в составе белка:
  - а) пептидные связи
  - б) дисульфидные связи
  - в) присутствие ароматических радикалов
  - г) присутствие алифатических радикалов
3. Выберите белок, выполняющий сократительные функции:
 

а) иммуноглобулин	б) гемоглобин	в) альбумин	г) актин	д) инсулин
-------------------	---------------	-------------	----------	------------

**Ответы:**

Задание 1.



Задание 2. в) присутствие ароматических радикалов

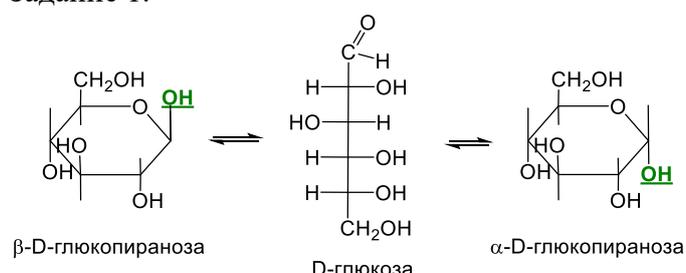
Задание 3. г) актин

БК по теме «Моносахариды» (ИД-1ук-6 ИД-1опк-3)

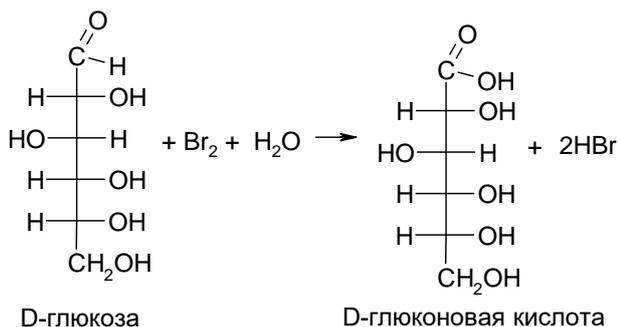
1. Изобразите проекционные формулы Фишера и Хеурса D-глюкозы.
2. Напишите уравнение реакции, используя структурные формулы, продукты назовите:  
D-глюкоза + Br<sub>2</sub> (вод.) →

**Ответы:**

Задание 1.

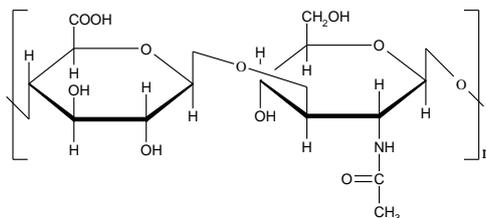


Задание 2.



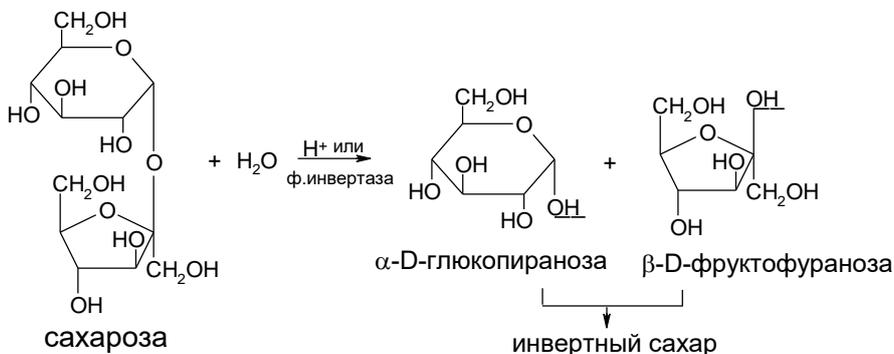
БК по теме «Дисахариды, полисахариды» (ИД-1<sub>УК-6</sub> ИД-1<sub>ОПК-3</sub>)

1. Напишите уравнение реакции гидролиза сахарозы, назовите продукты реакции. Укажите тип гликозидной связи в сахарозе.
2. Главным углеводным компонентом грудного молока является: а)  $\alpha$ -мальтоза; б)  $\alpha$ -лактоза; в)  $\beta$ -лактоза; г)  $\beta$ -мальтоза.
3. При отравлении тяжелыми металлами в качестве вспомогательного лечебного средства применяют полисахарид: а) декстрин; б) инулин; в) декстран; г) амилоза; д) пектин.
4. Назовите углевод:



**Ответы:**

Задание 1. Тип гликозидной связи в сахарозе  $\alpha$ -(1 $\rightarrow$ 2)



Задание 2. в)  $\beta$ -лактоза

Задание 3. д) пектин

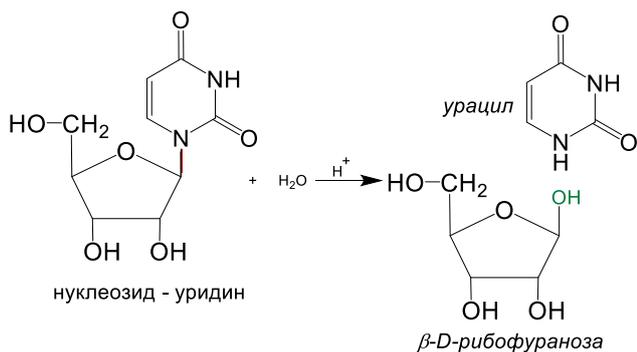
Задание 4. гиалуроновая кислота

БК по теме «Нуклеиновые кислоты» (ИД-1<sub>УК-6</sub> ИД-1<sub>ОПК-3</sub>)

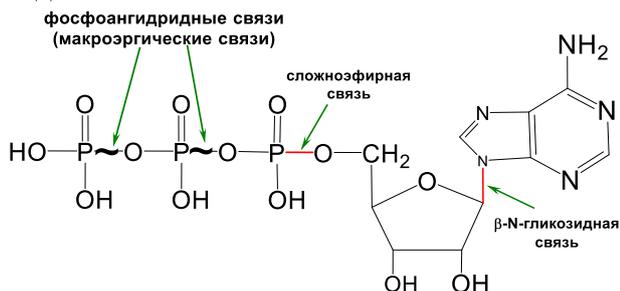
1. Напишите уравнение реакции гидролиза уридина, укажите условия, назовите продукты.
2. Изобразите структурную формулу АТФ. Укажите основные типы связей в молекуле.

**Ответы:**

Задание 1.



## Задание 2.



## Методика БРС оценивания образовательных достижений студентов

### 1. Общие положения

1.1. Настоящая Методика балльно-рейтинговой системы оценивания учебных достижений студентов по дисциплине «Биоорганическая химия» разработана в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания учебных достижений студентов УГМУ, принятой на заседании Учёного совета 18.04.2025 г. (протокол № 11) и утверждённой приказом ректора № 203-р от 06.05.2025 г.

1.2. Кафедра исходит из того, что балльно-рейтинговая система оценивания учебных достижений является основой для получения зачета и текущего контроля знаний студентов.

1.3. В соответствии с настоящей Методикой преподаватели кафедры оценивают знания студентов на каждом практическом занятии и в конце занятия информируют студентов о его результатах.

### 2. Порядок определения дисциплинарных модулей

2.1. В учебной дисциплине «Биоорганическая химия» аудиторная нагрузка составляет: 18 лекционных часа, 16 часов практических занятий и 20 часов лабораторных работ. Учебные занятия продолжаются в течение одного (второго) семестра, форма аттестации по дисциплине – зачет.

2.2. Выделено два раздела дисциплины (каждый соответствует одной дидактической единице). Текущий контроль рейтинга студента по дисциплине в семестре формируется по всем разделам. Оценка по дисциплине в семестре, полученная по результатам текущего контроля успеваемости, рассчитывается как доля всех положительных оценок, полученных в рамках рубежных контролей, в максимально возможном количестве баллов (сумма всех отличных оценок за рубежные контроли в семестре), выраженная в процентах. Оценка по дисциплине в семестре, полученная по результатам текущего контроля успеваемости, рассчитывается по 100-балльной шкале.

2.3. Каждый дисциплинарный раздел заканчивается проведением промежуточного контроля по заданиям, разработанным кафедрой, оценивание результатов рубежных контролей производится по пятибалльной шкале.

2.4. После окончания предыдущего дисциплинарного раздела студент имеет право, при проведении преподавателем текущих консультаций, на добор баллов путём отработки пропущенных тем семинарских занятий, вошедших в предыдущий модуль, а также путём выполнения заданий по пропущенным рубежным контролям и т.п. В связи с этим, текущая рейтинговая оценка по предыдущему модулю может изменяться, и преподаватель вправе вносить в журнал текущей успеваемости соответствующие исправления с указанием даты и балла.

### 3. Алгоритм определения рейтинга студента по дисциплине в семестре

3.1. Выполнение домашнего задания и Активность студента на практических (лабораторных) занятиях оценивается в рейтинговых баллах от 3 до 5.

3.2. Текущие контроли, а также итоговые контроли после каждого модуля осуществляется в письменной форме или в форме тестирования.

3.3. Текущие и итоговые контроли осуществляются в течение семестра, в соответствии с календарно-тематическим планом (КТП), утверждённым на заседании кафедры. КТП размещен на платформе Medspace и на стенде кафедры.

3.4. Для учебно-методического обеспечения реализации балльно-рейтинговой системы оценивания учебных достижений студентов внесены коррективы в учебно-методические комплексы дисциплин кафедры.

3.5.1. В рабочей программе дисциплины «Биоорганическая химия» обозначены выделены следующие дидактические единицы:

№ дидактической единицы	Наименование дидактической единицы (ДЕ, темы)	В том числе	
		Лекции	Практ.\лаб. занятия
ДЕ1	Низкомолекулярные биоорганические соединения	18 ч	36 ч
ДЕ2	Высокомолекулярные биоорганические вещества и их компоненты		

3.5.2. Оцениваемые виды учебной работы по дисциплине «Биоорганическая химия»:

Вид учебной работы и форма текущего контроля	Минимальная оценка	Максимальная оценка	ДЕ
<i>БК по теме «Гибридизация, сопряжение, ароматичность»</i>	3	5	1
<i>БК по теме «Электронные эффекты заместителей»</i>	3	5	1

<i>БК по теме «Кислотность-основность органических соединений»</i>	3	5	1
<i>БК по теме «Гидрокси-, оксокислоты»</i>	3	5	1
<i>ТК-1 по теме «Теоретические основы органической химии: номенклатура, гибридизация, сопряжение, ароматичность, электронные эффекты, кислотно-основные свойства органических веществ. Карбоновые кислоты»</i>	3	5	1
<i>БК по теме «ВЖК, липиды»</i>	3	5	1
<i>БК по теме «Аминокислоты»</i>	3	5	2
<i>БК по теме «Белки»</i>	3	5	2
<i>ТК-2 по теме «ВЖК, липиды. Аминокислоты, белки»</i>	3	5	2
<i>БК по теме «Углеводы: моносахариды»</i>	3	5	2
<i>БК по теме «Углеводы: ди- и полисахариды»</i>	3	5	2
<i>БК по теме «Нуклеиновые кислоты»</i>	3	5	2
<i>ТК-3 по теме «Углеводы: моно-, ди-, полисахариды. Нуклеиновые кислоты»</i>	3	5	2
<i>Отчеты к лабораторным работам</i>	3	5	1,2
<i>Конспекты лекций</i>	3	5	1,2
<i>Итоговый тестовый контроль по всем темам курса</i>	3	5	1,2
<i>Выполнение домашнего задания</i>	3	5	1,2
<i>Активность на практических занятиях</i>	3	5	1,2

Итоговый результат успеваемости в семестре выражается в рейтинговых баллах как процентное выражение суммы положительных оценок по всем видам учебной работы, полученным студентом в семестре, к максимально возможному количеству баллов по итогам всех видов учебной работы в семестре.

Расчет итогового рейтинга в семестре производится по формуле:

Итоговый рейтинг (R) =  $\sum (a_1+a_2+...+a_i) / \sum (m_1+m_2+...+m_i) \times 100\%$ , где

итоговый рейтинг (R) – итоговое количество рейтинговых баллов в семестре;  $a_1, a_2, a_i$  – положительные оценки (3, 4, 5), полученные студентом по результатам всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины в семестре;  $m_1, m_2, m_i$  –

максимальные оценки (5) по тем же видам учебной работы, которые предусмотрены рабочей программой дисциплины в семестре.

#### **4. Порядок и сроки добора баллов**

4.1. После подведения итогов текущего контроля знаний студентов и выставления рейтинга студенту по дисциплине в семестре данная информация доводится до сведения студентов на последнем практическом занятии, на сайте УГМУ <http://tandem.usma.ru/>.

4.2. До начала экзаменационной сессии и до даты сдачи в деканат журнала посещаемости и текущей успеваемости студентов вправе добрать баллы до минимальной суммы рейтинговых баллов (40 рейтинговых баллов).

4.3. Добор рейтинговых баллов может проходить в форме тестового контроля знаний студентов, выполнения самостоятельной работы по заданию ведущего преподавателя, отработок пропущенных практических занятий и предоставления письменно выполненных заданий и/или собеседования.

#### **5. Алгоритм определения рейтинга по учебной дисциплине на зачете**

5.1. Студент получает зачет по дисциплине в том случае, когда его рейтинг в семестре по дисциплине составил 40 и более рейтинговых баллов.

5.2. Полученный студентом итоговый рейтинговый балл в семестре по дисциплине выставляются в зачётную книжку студента и в аттестационную ведомость.

#### **6. Заключительные положения**

7.1. Настоящая Методика вступают в силу с момента её утверждения на заседании кафедры 12.05.25, протокол № 314

7.2. Преподаватели, ведущие занятия по дисциплинам кафедры, обязаны ознакомить студентов с Методикой балльно-рейтинговой системы оценивания учебных достижений студентов по учебной дисциплине «Биоорганическая химия».

Настоящая Методика размещена на платформе MedSpace в УМК кафедры общей химии для всеобщего ознакомления.