Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кислова Наталья Николаевна
Должность: Проректор по УМР и качеству образования
Дата подписания: 02.09.2024 09:38:42
Уникальный программный ключ:
52802513f5b14a975b3e9b13008093d5726b159bf6064f865ae65b96a966c035

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Самарский государственный социально-педагогический университет»
Кафедра биологии, экологии и методики обучения

Утверждаю
Проректор по учебно-методической
работе и качеству образования
_____ Н.Н. Кислова

Наливайко Ирина Вячеславовна

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине
«Биохимия»

Направление подготовки
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль)
«Биология» и «Химия»

Квалификация выпускника
Бакалавр

Рассмотрено
Протокол №11 от 25.06.2024 г.
Заседания кафедры биологии, экологии и методики обучения

Одобрено
Начальник Управления образовательных программ
_____ Н.А. Доманина

Самара 2024

Пояснительная записка

Фонд оценочных средств (далее – ФОС) для промежуточной аттестации по дисциплине «Биохимия» разработан в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 февраля 2018 г. № 125, основной профессиональной образовательной программой «Биология» и «Химия» с учетом требований профессионального стандарта «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. № 544н. (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 6 декабря 2013 г., регистрационный № 30550), с изменениями, внесенными приказами Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25 декабря 2014 г. № 1115н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19 февраля 2015 г., регистрационный № 36091) и от 5 августа 2016 г. № 422н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 августа 2016 г., регистрационный № 43326).

Цель ФОС для промежуточной аттестации – установление уровня сформированности части компетенций:

ОПК-8 Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний;

ПК-1. Способен осуществлять педагогическую деятельность по реализации образовательного процесса по предмету.

Задачи ФОС для промежуточной аттестации – контроль качества и уровня достижения образовательных результатов по формируемым в соответствии с учебным планом компетенциям:

ОПК-8 Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний

ОПК-8.1 Знает: историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательного процесса, роль и место образования в жизни человека и общества, современное состояние научной области, соответствующей преподаваемому предмету; прикладное значение науки; специфические методы научного познания в объеме, обеспечивающем преподавание учебных предметов

Знает предмет изучения биохимии; биохимическую терминологию; методы биохимического анализа. Молекулярные основы жизни. Неорганические вещества, их значение. Аминокислоты, строение, классификация, образование пептидной связи. Главные классы биоорганических соединений: белки, нуклеиновые кислоты, углеводы, липиды: строение, физические и химические свойства, функции. Биологически активные соединения: ферменты, витамины, гормоны, – строение, физические и химические свойства, функции как биорегуляторов. АТФ и другие низкомолекулярные органические вещества клетки: строение, функции. Клеточный метаболизм: основные пути обмена веществ, процессы распада и синтеза основных органических веществ: белков, углеводов, липидов, нуклеиновых кислот в организме прокариот и эукариот; способы расчета энергетического эффекта процессов катаболизма, выражаемого числом молекул АТФ

ПК-1. Способен осуществлять педагогическую деятельность по реализации образовательного процесса по предмету

ПК-1.1. Умеет реализовывать образовательную программу по предмету с учетом специфики содержания, методов и инструментов соответствующей области научного знания

Умеет: проектировать уроки биологии с биохимическим содержанием.

ПК-1.2. Реализует образовательную программу по предмету с использованием технологий профессиональной деятельности

Умеет: проектировать уроки биологии по изучению вопросов биохимии с использованием современных образовательных технологий.

Требование к процедуре оценки:

Помещение: учебный корпус №10, аудитория 118 (учебно-исследовательская лаборатория биохимии и молекулярной биологии), оснащенная лабораторным оборудованием и столами для проведения лабораторных работ.

Оборудование: лабораторное оборудование (штативы, пробирки, водяная баня); компьютер, принтер, калькуляторы.

Инструменты: не предусмотрены.

Расходные материалы: реактивы (10% гидроксид натрия, 1% сульфат меди, 1% реактив Люголя), объекты растительного или животного происхождения (раствор белка куриного яйца, раствор желтка куриного яйца, молоко, растворы глюкозы, фруктозы, крахмала, раствор витамина С); писчая бумага формата А4, картридж.

Доступ к дополнительным справочным материалам: таблицы генетического кода и федеральные государственные образовательные стандарты среднего общего образования.

Нормы времени: 3 академических часа.

Комплект оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Проверяемые компетенции:

ОПК-8 Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний

Проверяемый индикатор достижения компетенции:

ОПК-8.1 Знает: историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательного процесса, роль и место образования в жизни человека и общества, современное состояние научной области, соответствующей преподаваемому предмету; прикладное значение науки; специфические методы научного познания в объеме, обеспечивающем преподавание учебных предметов

Проверяемый образовательный результат:

Знает предмет изучения биохимии; биохимическую терминологию; методы биохимического анализа. Молекулярные основы жизни. Неорганические вещества, их значение. Аминокислоты, строение, классификация, образование пептидной связи. Главные классы биоорганических соединений: белки, нуклеиновые кислоты, углеводы, липиды: строение, физические и химические свойства, функции. Биологически активные соединения: ферменты, витамины, гормоны, – строение, физические и химические свойства, функции как биорегуляторов. АТФ и другие низкомолекулярные органические вещества клетки: строение, функции. Клеточный метаболизм: основные пути обмена веществ, процессы распада и синтеза основных органических веществ: белков, углеводов, липидов, нуклеиновых кислот в организме прокариот и эукариот; способы расчета энергетического эффекта процессов катаболизма, выражаемого числом молекул АТФ

Тип (форма) задания: письменная работа, в том числе с выполнением задания лабораторной работы исследовательского характера.

Пример типовых заданий (оценочные материалы):

Вариант 1

Задание 1. Выполните тестовые задания (4 балла). Выберите один вариант ответа.

1. Качественный и количественный состав тканей, органов, жидкостей организмов изучает …… биохимия:

а) статическая; б) динамическая;

в) функциональная. г) физическая.

2. Белки – биополимеры, мономерами которых являются:

а) карбоновые кислоты; б) амины;

в) бета-аминокислоты; г) альфа-аминокислоты.

3. Биологическая ценность белков определяется:

а) наличием в них пептидных связей;

б) сбалансированностью аминокислотного состава;

в) атакуемостью белков ферментами пищеварительного тракта;

г) сбалансированностью аминокислотного состава и атакуемостью белков ферментами пищеварительного тракта.

3. Число связей, возникающих в комплементарной паре оснований аденин-тимин молекулы ДНК, равно:

а) 1; б) 2;

в) 3; г) 4.

5. Вторичная структура ДНК поддерживается за счет связей между:

а) соседними нуклеотидами одной из цепей;

б) остатками фосфорных кислот нуклеотидов в двух цепях;

в) комплементарными азотистыми основаниями нуклеотидов в двух цепях;

г) некомплементарными азотистыми основаниями нуклеотидов в двух цепях.

6. Сложные эфиры трехатомного спирта глицерина и высших жирных кислот относятся к классу:

а) триглицеридов; б) восков;

в) фосфолипидов; г) гликолипидов.

7. По способности к гидролизу крахмал является:

а) моносахарид; б) дисахарид;

в) олигосахарид; г) полисахарид.

8. Ферменты – это:

в) катализаторы углеводной природы; б) катализаторы белковой природы;

в) катализаторы неорганической природы; г) катализаторы липидной природы.

9. К пептидным гормонам относится:

а) альдостерон; б) соматотропин;

в) адреналин; г) тестостерон.

10. Витамин B_{12} содержит в своем составе катион:

а) калия; б) натрия;

в) кобальта; г) магния.

11. Нарушения в организме, вызванные избыточным накоплением витамина, называются:

а) гипервитаминозом; б) авитаминозом;

в) гиповитаминозом; г) гиперфункцией.

12. К макроэргическим соединениям относятся все, кроме:

а) 1,6-дифосфоглицериновая кислота; б) фосфоен-ПВК;

в) АТФ; г) глюкозо-6-фосфата.

13. Связующим звеном в обмене белков, жиров и углеводов является:

а) пировиноградная кислота; б) молочная кислота;

в) ацетил-КоА; г) глюкоза.

14. Энергетический эффект цикла Кребса:

а) 2 моль АТФ; б) 36 моль АТФ;

в) 12 моль АТФ; г) 147 моль АТФ.

15. Принцип гликолиза – процесса синтеза АТФ, идущего в цитоплазме клетки, называется:

а) субстратным фосфорилированием; б) фотосинтетическим фосфорилированием;

в) окислительным фосфорилированием; г) хемосинтетическим фосфорилированием.

Задание № 2 (3 балла). Покажите образование пептида ала-асп-вал. Напишите диссоциацию, назовите пептид, определите его суммарный заряд. Как изменяется заряд пептида в разных средах? Укажите среду изоэлектрической точки. Что такое изоэлектрическая точка? Входят ли в состав данного трипептида незаменимые аминокислоты? Что такое «незаменимые аминокислоты»? Какие цветные реакции возможны с данным пептидом и почему? Напишите схему проведения реакции и ожидаемое развитие цвета.

Задание № 3 (2 балла). Матричная цепь фрагмента молекулы ДНК имеет следующее строение: Г – Ц – А – Т – А – Т – Ц – Г – Т.

а. Покажите соединение первых трех нуклеотидов в полинуклеотидную цепь ДНК, как называется данный участок ДНК?

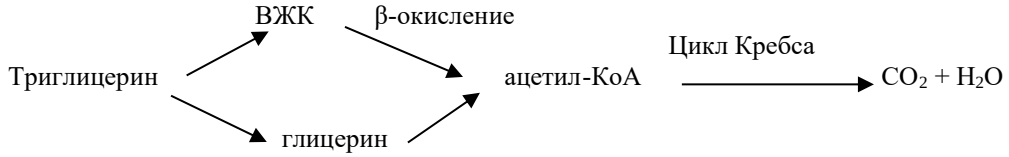
б. Укажите строение комплементарной цепи ДНК.

в. Укажите последовательность нуклеотидов в молекуле и-РНК, построенной на матричном участке цепи ДНК.

г. Пользуясь генетическим кодом определите первичную структуру белка, закодированного в данной молекуле и-РНК.

д. Какова функция молекул ДНК и иРНК?

Задание № 4 (3 балла). Что такое «жиры»? Какова функция жиров? Напишите уравнения реакций ступенчатого ферментативного гидролиза триглицерида диолеостеарина. Определите энергетическую эффективность полного распада диолеостеарина до CO_2 и H_2O, идущего в соответствии со схемой:



Задание № 5 (3 балла). Оборудование, реактивы и материалы: 10% NaOH, 1% $CuSO_4$, р-в Люголя, 8 пробирок, водяная баня.

В четырех пронумерованных пробирках находится альбумин, крахмал, глюкоза, аскорбиновая кислота. Докажите с помощью выданного оборудования указанные объекты.

1. Составьте план проведения анализа.

2. Заполните таблицу:

№ п/п	Объект	Используемые реактивы	Условия проведения реакции	Цвет раствора	Название реакции, продукты реакции, химизм реакции
	Альбумин				
	Крахмал				
	Глюкоза				
	Аскорбиновая кислота				

Вариант 2

Задание № 1 (2 балла).

Задание 1. Выполните тестовые задания (2 балла). Выберите один вариант ответа.

1. Изучение процесса гидролиза, окисления, синтеза веществ – это приоритет …..биохимии:

а) статической; б) динамической;

в) функциональной. Г) физической.

2. На строительство белковых молекул используется … аминокислот.

А) десять;

б) пятнадцать и еще две образуется в ходе посттрансляционных модификаций;

в) двадцать и еще две образуется в ходе посттрансляционных модификаций;

г) тридцать.

3. Физико-химические и биологические свойства белков полностью определяет структура:

а) первичная; б) вторичная;

в) третичная; г) четвертичная.

4. Состав мономеров молекул ДНК и РНК отличается друг от друга содержанием:

а) углеводов; б) азотистых оснований;

в) углеводов и азотистых оснований

г) углеводов, азотистых оснований и остатков фосфорных кислот.

5. Мономерами молекул нуклеиновых кислот являются:

а) нуклеотиды; б) нуклеозиды;

в) полинуклеотиды; г) азотистые основания.

6. Первичная структура молекул ДНК и РНК образуется за счет связей между:

а) остатками углеводов нуклеотидов;

б) остатками фосфорных кислот и углеводов нуклеотидов;

в) азотистыми основаниями и остатками углеводов нуклеотидов;

г) азотистыми основаниями и остатками фосфорных кислот нуклеотидов.

7. Продуктом гидролиза сахарозы является:

а) две молекулы глюкозы; б) глюкоза и галактоза;

в) глюкоза и фруктоза; г) две молекулы фруктозы.

8. Сложные эфиры многоатомных спиртов, высших жирных кислот, фосфорной кислоты и различных органических соединений (холин, этаноламин, серин и т.д.) относятся к классу:

а) триглицеридов; б) восков;

в) фосфолипидов; г) гликолипидов.

9. Витамин, регулирующий процесс свертывания крови:

а) А; б) Д;

в) С ; г) К.

10. К стероидным гормонам относится:

а) альдостерон; б) тиреотропный гормон;

в) адреналин; г) окситоцин.

11. В результате реакций декарбоксилирования происходит отщепление:

а) оксида углерода (IV); б) воды;

в) аммиака; г) атомов водорода.

12. Энергетический эффект аэробного распада глюкозы:

а) 2 моль АТФ; б) 36 моль АТФ;

в) 12 моль АТФ; г) 147 моль АТФ.

13. При распаде 1 г жира до CO_2 и H_2O выделяется … энергии:

а) 16,1 кДж; б) 32,5 кДж;

в) 34,7 кДж; г) 38,9 кДж.

14. Продуктом фосфоролиза гликогена является:

а) α – глюкоза; б) глюкозо-6-фосфат;

в) глюкозо-1-фосфат; г) глюкозо-1,6-дифосфат.

15. Процесс синтеза АТФ, идущий сопряжено с реакциями окисления при участии ансамбля дыхательных ферментов, называется:

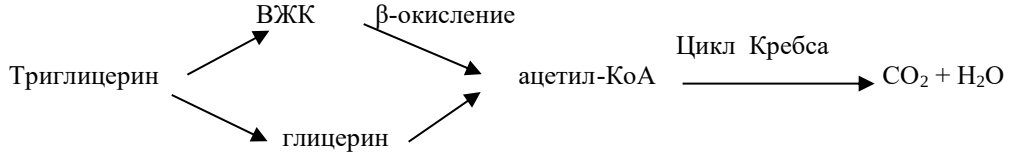
а) субстратным фосфорилированием; б) фотосинтетическим фосфорилированием;

в) окислительным фосфорилированием; г) фосфотрансферазной реакцией.

Задание № 2 (3 балла). Покажите образование пептида гли-лиз-лей. Напишите диссоциацию, назовите пептид, определите его суммарный заряд. Как изменяется заряд пептида в разных средах? Укажите среду изоэлектрической точки. Что такое изоэлектрическая точка? Входят ли в состав данного трипептида заменимые аминокислоты? Что такое «заменимые аминокислоты»? Какие цветные реакции возможны с данным пептидом и почему? Напишите схему проведения реакции и ожидаемое развитие цвета.

Задание № 3 (2 балла). Покажите сходство и различие между гликолизом и спиртовым брожением. Напишите уравнения реакций, показывающих различие названных процессов. На каких этапах расходуются и создаются молекулы АТФ? Какие ферменты каких классов принимают участие в процессах? Что такое ферменты? Каковы условия протекания реакций и механизм синтеза АТФ?

Задание № 4 (3 балла). Что такое «липиды»? Какова функция жиров? Напишите уравнения реакций ступенчатого ферментативного гидролиза триглицерида пальмитодилинолина. Определите энергетическую эффективность полного распада пальмитодилинолина до CO_2 и H_2O, идущего в соответствии со схемой:



Задание № 5 (3 балла). Оборудование, реактивы и материалы: 4 пронумерованные пробирки, 3 пипетки на 1-2 мл, 6% NaOH, 2,5% $CuSO_4$, р-в Люголя, HNO_3(конц), молоко, водяная баня.

Молоко отличается наличием в своем составе большого количества разнообразных веществ. В данной работе Вам предстоит определить наличие некоторых из них в исследуемой пробе молока. Для этого добавьте в каждую из 4 пробирок 1 мл молока, проведите следующие реакции и заполните таблицу. Чем обусловлен белый цвет молока? Объясните ваш ответ.

№ п/п	Реакция	Искомое в-во	Механизм реакции	Присутств в-ва (+/–)
1	Добавьте 2 мл NaOH и 1-2 капли $CuSO_4$.			
2	Добавьте 2 мл NaOH и 1-2 капли $CuSO_4$. Р-р нагрейте			
3	Добавьте 1-2 капли р-ра Люголя			
4	Добавьте 1-2 капли HNO_3(конц), нагрейте			

Проверяемые компетенции:

ПК-1. Способен осуществлять педагогическую деятельность по реализации образовательного процесса по предмету

Проверяемый индикатор достижения компетенции:

ПК-1.1. Умеет реализовывать образовательную программу по предмету с учетом специфики содержания, методов и инструментов соответствующей области научного знания

ПК-1.2. Реализует образовательную программу по предмету с использованием технологий профессиональной деятельности

Проверяемый образовательный результат:

Умеет: проектировать уроки биологии с биохимическим содержанием.

Умеет: проектировать уроки биологии по изучению вопросов биохимии с использованием современных образовательных технологий.

Вариант 1.

Задание 6 (5 баллов). Подбор вопросов и заданий для проектирования уроков биологии по изучению вопросов биохимии с использованием современных образовательных технологий.

Подберите вопросы и задания по биохимии для проведения урока биологии в 10 классе по теме «Нуклеиновые кислоты. АТФ» (не менее 2х).

Задание 6 для каждого студента должно быть индивидуальным и различаться темой урока биологии.

Примерная тематика уроков биологии с биохимическим содержанием в 10 классе (базовый уровень):

1. Особенности химического состава клетки.
2. Углеводы и их роль в жизнедеятельности клетки
3. Липиды и их роль в жизнедеятельности клетки.
4. Строение и функции белков.
5. Нуклеиновые кислоты и их роль в жизнедеятельности клетки.
6. АТФ и другие органические соединения клетки.
7. Обмен веществ и энергии в клетке.
8. Энергетический обмен в клетке.
9. Питание клетки.
10. Автотрофное питание. Фотосинтез.
11. Генетический код. Транскипция. Синтез белков в клетке.
12. Регуляция транскипции и трансляции в клетке и организме.

Примерная тематика уроков биологии с биохимическим содержанием в 10 классе (профильный уровень):

1. Белки. Состав и строение белков.
2. Свойства и функции белков.
3. Углеводы.
4. Липиды.
5. Нуклеиновые кислоты. АТФ.
6. Ассимиляция и диссимиляция – две стороны обмена веществ.
7. Ферментативные реакции. Ферменты.
8. Пластический обмен. Фотосинтез.
9. Хемосинтез.
10. Энергетический обмен.
11. Реакции матричного синтеза.
12. Биосинтез белка.
13. Регуляция обменных процессов в клетке

Вариант 2

Задание 6 (5 баллов). Подбор вопросов и заданий для проектирования уроков биологии по изучению вопросов биохимии с использованием современных образовательных технологий.

Подберите вопросы и задания по биохимии для проведения урока биологии в 10 классе по теме «Нуклеиновые кислоты. АТФ» (не менее 2х).

Задание 6 для каждого студента должно быть индивидуальным и различаться темой урока биологии.

Примерная тематика уроков биологии с биохимическим содержанием в 10 классе (базовый уровень):

1. Особенности химического состава клетки.
2. Углеводы и их роль в жизнедеятельности клетки
3. Липиды и их роль в жизнедеятельности клетки.
4. Строение и функции белков.
5. Нуклеиновые кислоты и их роль в жизнедеятельности клетки.
6. АТФ и другие органические соединения клетки.
7. Обмен веществ и энергии в клетке.
8. Энергетический обмен в клетке.
9. Питание клетки.
10. Автотрофное питание. Фотосинтез.
11. Генетический код. Транскипция. Синтез белков в клетке.
12. Регуляция транскипции и трансляции в клетке и организме.

Примерная тематика уроков биологии с биохимическим содержанием в 10 классе (профильный уровень):

1. Белки. Состав и строение белков.
2. Свойства и функции белков.
3. Углеводы.
4. Липиды.
5. Нуклеиновые кислоты. АТФ.
6. Ассимиляция и диссимиляция – две стороны обмена веществ.
7. Ферментативные реакции. Ферменты.
8. Пластический обмен. Фотосинтез.
9. Хемосинтез.
10. Энергетический обмен.
11. Реакции матричного синтеза.
12. Биосинтез белка.
13. Регуляция обменных процессов в клетке

Оценочный лист к типовым заданиям (модельные ответы):

Вариант 1

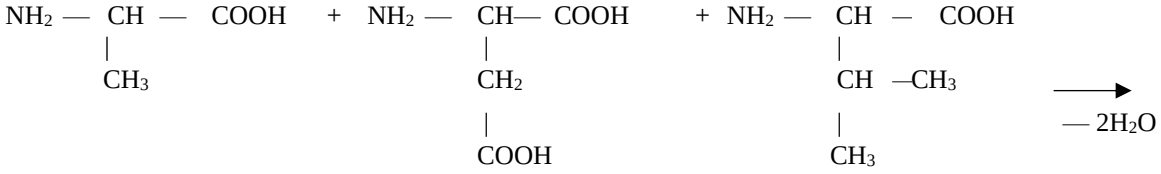
Задание № 1 (2 балла).

Ключ к тестовым заданиям:

1 – а, 2 – г, 3 – б, 4 – б, 5 – в, 6 – а, 7 – г, 8 – б, 9 – б, 10 – в, 11 – а, 12 – г, 13 – а, 14 – в, 15 – а.

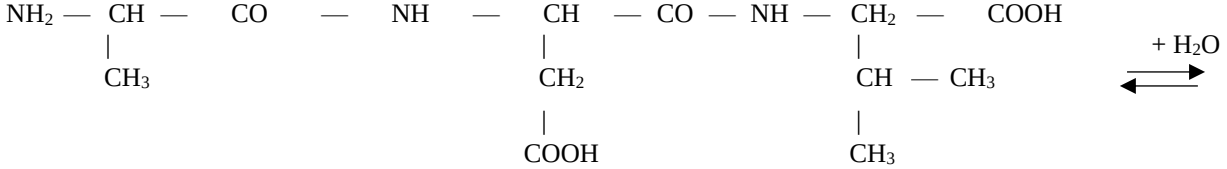
Критерии: до 6 верных ответов – 0, баллов; 7 – 9 верных ответов – 1 балл, 10 – 11 верных ответов – 2 балла; 12 – 13 верных ответов – 3 балла, 14 – 15 верных ответов – 4 балла.

Задание № 2 (3 балла).



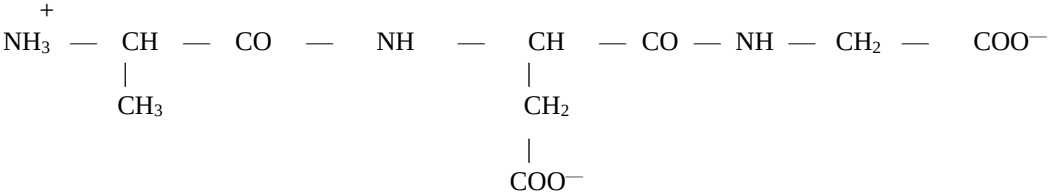
Аланин Аспарагиновая кислота Валин

Верное написание формулы аминокислоты и ее названия по 0,2 балла, всего 0,6 балла за написание первой части уравнения образования пептида ала-асп-вал.



Верное написание формулы пептида и пептидных связей (0,1 балла)

Диссоциация трипептида:



Верное указание всех заряженных групп (0,2 балла)

Название: аланил-аспарагинил-валин (Правильное название пептида 0,1 балла)

pH = 7 Σq = —1 В электрическом поле перемещается к аноду (0,1 балла)

Изменение заряда пептида в разных средах

5	<	pH	<	7		Σq	=	0	↓ Изоэлектрическая точка, на старте
1	<	pH	<	5		Σq	=	+1	В электрическом поле перемещается к катоду
7	<	pH	<	9		Σq	=	—2	В электрическом поле перемещается к аноду
9	<	pH	<	14		Σq	=	—2	В электрическом поле перемещается к аноду

(0,4 балла за верное определение зарядов в разных средах и поведения в эл. поле)

Изоэлектрическая точка (ИЭТ): такое значение pH среды, при которой суммарный заряд пептида или белка равен нулю. У данного трипептида ИЭТ в слабокислой среде (0,2 балл)

Незаменимые аминокислоты не синтезируются в организме человека и должны поступать с пищей в достаточном количестве. В данном трипептиде это аминокислота валин. Аланин и аспарагиновая кислота – заменимые аминокислоты (0,4 балла)

Возможно осуществление общих цветных реакций: биуретовая рекция (доказывает наличие пептидных связей, возможно протекание реакции при наличии 2х и более пептидных связей), нингидриновая реакция (доказывает наличие свободных аминогрупп) (0,4 балла)

Биуретовая реакция – на пептидные связи:

1 мл белка + 1 мл 10% NaOH + 2-3 к 1% $CuSO_4$ → фиолетовый цвет

Нингидриновая реакция – на аминогруппу:

1 мл белка + 5-10 к нингидрина $\xrightarrow{t^o}$ сине-фиолетовый цвет

(0,4 балла)

Задание № 3 (2 балла)

а. Участнок ДНК – триплет или кодон (0,1 балл).

Верное написание формул азотистых оснований в кетоформе (0,6 баллов)

Верное написание формул нуклеозидмонофосфатов (0,3 балла)

Верный выбор формулы дезоксирибозы и ее написание (0,1 балл)

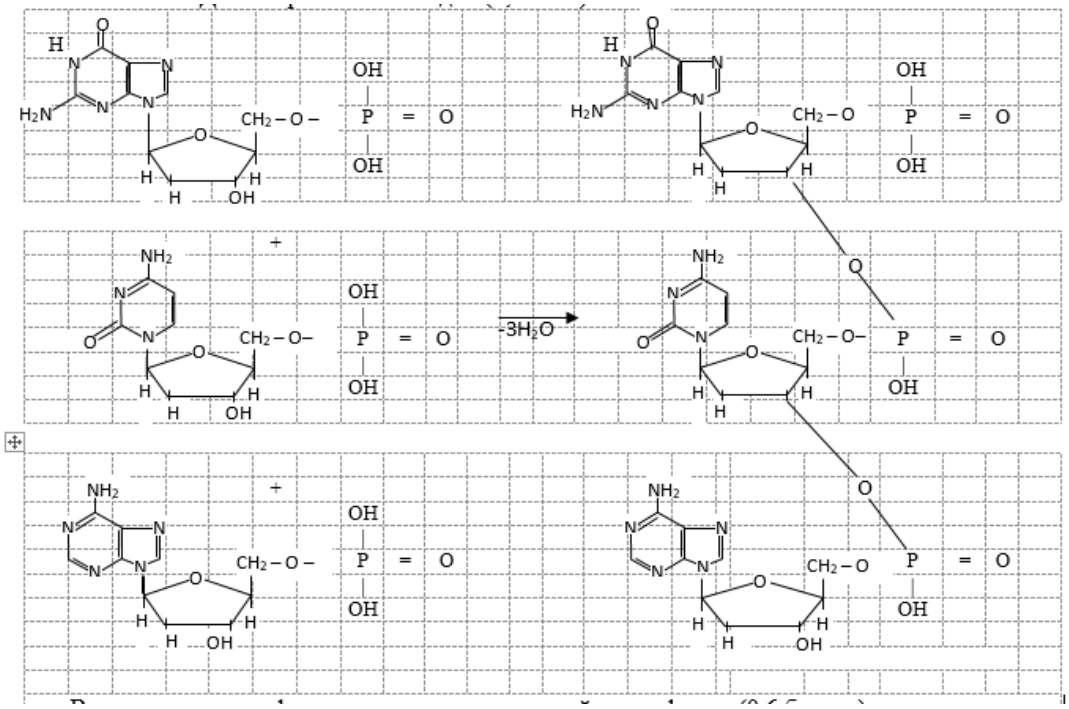
Написание полинуклеотидной цепи и сложноэфирной связи (0,3 балл)

б. комплементарная цепь ДНК: Ц – Г – Т – А – Т – А – Г – Ц – А. (0,1 балл)

в. и-РНК: Г – Ц – А – У – А – У – Ц – Г – У. (0,1 балл)

г. белок: ала-тир-арг, аланин-тирозин-аргинин (0,2 балл)

д. ДНК обеспечивает хранение, реализацию и передачу генетической (наследственной) информации от родительского поколения к потомству. и-РНК несет информацию об особенностях первичной структуры молекулы белка, участвует в биосинтезе белка на рибосоме. (Могут быть аналогичные варианты объяснения функции нуклеиновых кислот, (0,2 балла)



Задание № 4 (3 балла)

Жиры – это сложные эфиры глицерина и высших жирных кислот, их называют триглицеридами (0,1).

Функции жира в организме (указано не менее 3 функций из перечисленных) (0,3 балла)

Энергетическая. 1 г жира даёт при окислении 38,9 кДж энергии.

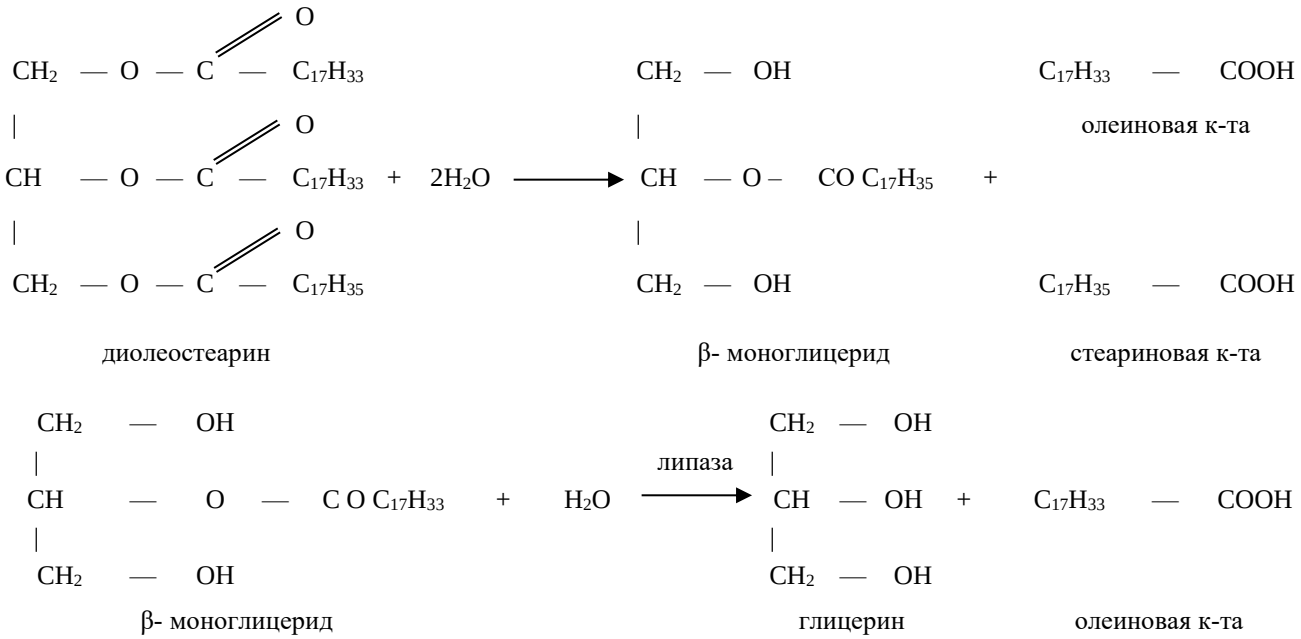
Структурная. Липиды с белками образуют все биомембраны.

Теплорегуляторная. Жировой слой защищает организм от переохлаждения.

Жировая подкожная клетчатка исполняет *роль амортизатора*, то есть смягчает удар при падении.

Транспортная – выполняют сывороточные липопротеины.

Жиры являются *поставщиками эндогенной воды*.



Верный выбор формул жирных кислот (0,4 балла)
Верное написание формулы триглицерида диолеостеарина (0,4 балла)
Верное написание формулы β- моноглицерида (0,2 балла)
Верное написание формул олеиновой и стеариновой кислот (0,2 балла)
Написание двух этапов ферментативного гидролиза триглицерида (0,2 балла)
Указание фермента (0,1 балла)
Указание молекул воды для протекания реакций (0,1 балла)

Расчет энергетического эффекта распада триглицерида диолеостеарина (примерное описание, необходимо передать основное направление расчета):

1. Энергетический эффект распада стеариновой кислоты. В составе стеариновой кислоты 18 атомов углерода. Стеариновая кислота, окисляясь, совершает 8 оборотов β-окисления и образуется 9 молекул ацетил-КоА. За все обороты β-окисления образуется 4 АТФ (первый оборот) + 5 АТФ (за последующие обороты) х 7(обороты) = 39 АТФ.

Каждая молекула ацетил-КоА, окисляясь в цикле Кребса, будет способствовать синтезу 12 АТФ. 9 молекул ацетил-КоА х 12 АТФ = 108 АТФ. Итого стеариновая кислота, распадаясь, даст 147 АТФ.

2. Энергетический эффект распада олеиновой кислоты. В составе олеиновой кислоты также 18 атомов углерода. Олеиновая кислота, окисляясь, совершает 8 оборотов β-окисления и образуется 9 молекул ацетил-КоА. За все обороты β-окисления образуется 4 АТФ (первый оборот) + 5 АТФ (за последующие обороты) х 7(обороты) = 39 АТФ.

Каждая молекула ацетил-КоА, окисляясь в цикле Кребса, будет способствовать синтезу 12 АТФ. 9 молекул ацетил-КоА х 12 АТФ = 108 АТФ. Итого олеиновая кислота, распадаясь, даст 147 АТФ. Две молекулы олеиновой кислоты – 294 АТФ.

3. Все молекулы жирных кислот = 441 АТФ
4. Молекула глицерина при аэробном распаде (окислении) образует 19 АТФ.
5. Суммарный энергетический эффект = 460 АТФ (1 балл)

Задание № 5 (2 балла).

План проведения анализа.

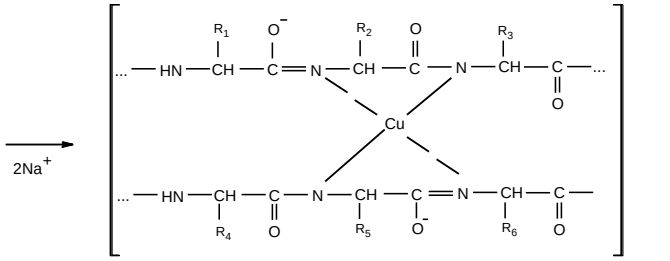
1. Из каждой исследуемой пробирки отбираем по 1 мл исследуемого объекта в чистые пробирки.
2. Определим крахмал. Для этого в каждую пробирку начинаем добавлять по 1 капле реактива Люголя. В той пробирке, где крахмал, разовьется синий цвет.
3. Если есть необходимость, отберем в чистые пробирки еще по 1 мл исследуемого объекта.
4. Добавим 1мл 10% NaOH и 2-3 капли 1% $CuSO_4$ для определения белка, где сразу образуется фиолетовый цвет – там белок.
5. В пробирке с аскорбиновой кислотой произойдет переход желтого цвета на оранжево-красный.
6. Пробирку, в которой не изменился цвет, нагреем для проведения реакции Троммера на глюкозу.

(План проведения может быть передан другими словами, но смысл сохранен. Проведение последовательности может быть несколько другим) (0,4 балла)

№ п/п	Объект	Используемые реактивы	Условия проведения реакции	Цвет раствора	Название реакции, продукты реакции, химизм реакции
3	Альбумин	1 мл 10% NaOH и 1-2 к 1% $CuSO_4$	н.у.	фиолетовый	Биуретовая реакция, медный комплекс полипептидов,

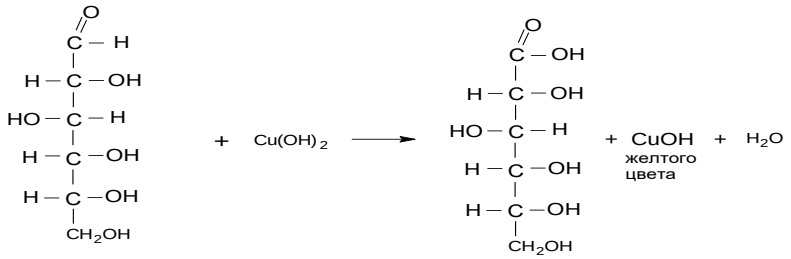
					формула ниже*
2	Крахмал	р-в Люголя	н.у.	синий	Качественная реакция на крахмал Образование комплекса с полисахаридной цепью
1	Глюкоза	1 мл 10% NaOH и 1-2 к 1% $CuSO_4$	температура	желтый переходящий в красный	Реакция Троммера (или красного зеркала) гидроксид меди (I) , оксид меди (I) формула ниже **
4	Аскорбиновая кислота	1 мл 10% NaOH и 1-2 к 1% $CuSO_4$	н.у.	желтый переходящий на оранжево-красный	Реакция на аскорбиновую кислоту с сульфатом меди в щелочной среде
	Верное определение объектов (0,2 балла)	Верный выбор реактивов (0,2 балла	Верные условия (0,1 балл)	Верное указание цвета (0,2 балла)	Верное заполнение (0,4 балла)

* Продукты реакции. Формула продуктов (0,1 б)



Медный комплекс полипептидов

** Продукты реакции. Формула продуктов (0,1 б)



$CuOH \longrightarrow Cu_2O + H_2O$

Осадок
красного цвета

Студент правильно работает с лабораторным оборудованием, соблюдает технику безопасности, проводит анализ и оценку результатов лабораторного исследования (0,5 баллов).

Вариант 2

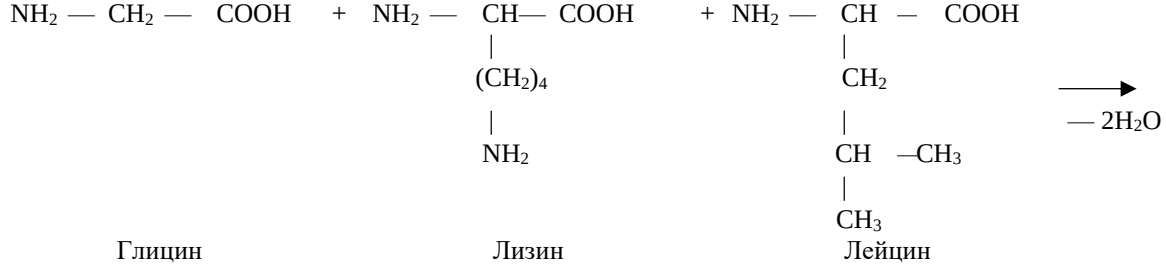
Задание № 1 (2 балла).

Ключ к тестовым заданиям:

1 – б, 2 – в, 3 – а, 4 – в, 5 – а, 6 – б, 7 – в, 8 – в, 9 – г, 10 – а, 11 – а, 12 – б, 13 – г, 14 – в, 15 – в.

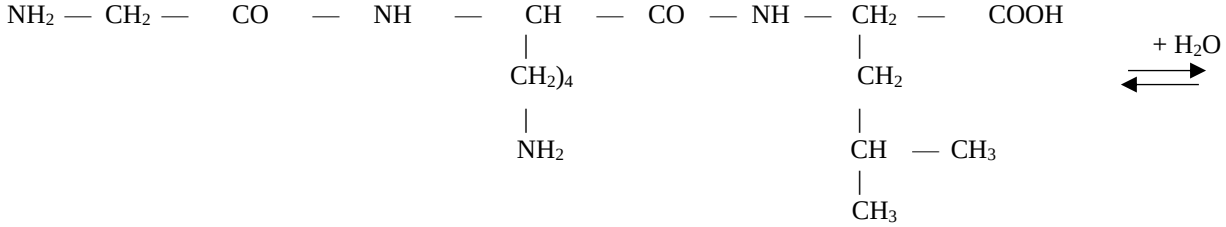
Критерии: до 6 верных ответов – 0, баллов; 7 – 9 верных ответов – 1 балл, 10 – 11 верных ответов – 2 балла; 12 – 13 верных ответов – 3 балла, 14 – 15 верных ответов – 4 балла.

Задание № 2 (3 балла)



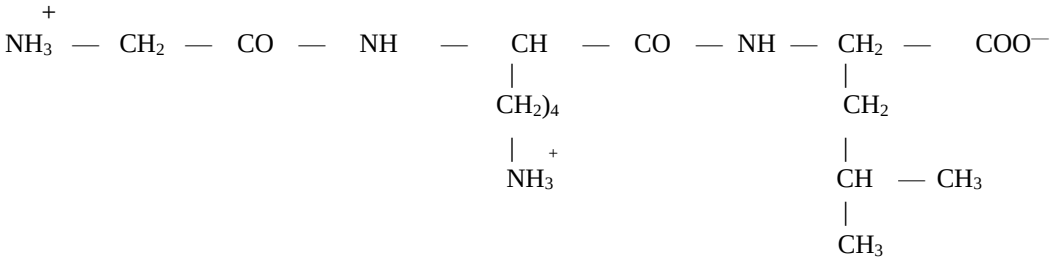
Глицин Лизин Лейцин

Верное написание формулы аминокислоты и ее названия по 0,2 балла, всего 0,6 балла за написание первой части уравнения образования пептида гли-лиз-лей.



Верное написание формулы пептида и пептидных связей (0,1 балла)

Диссоциация трипептида:



Верное указание всех заряженных групп (0,2 балла)

Название: глицил-лизил-лейцин (Правильное название пептида 0,1 балла)

pH = 7 Σq = +1 В электрическом поле перемещается к катоду (0,1 балла)

Изменение заряда пептида в разных средах

5	<	pH	<	7	Σq	=	+2 В электрическом поле перемещается к катоду
1	<	pH	<	5	Σq	=	+2 В электрическом поле перемещается к катоду
7	<	pH	<	9	Σq	=	0 ↓ Изоэлектрическая точка, на старте
9	<	pH	<	14	Σq	=	—1 В электрическом поле перемещается к аноду

(0,4 балла за верное определение зарядов в разных средах и поведения в эл. поле)

Изоэлектрическая точка (ИЭТ): такое значение pH среды, при которой суммарный заряд пептида или белка равен нулю. У данного трипептида ИЭТ в слабощелочной среде (0,2 балл)

Заменимые аминокислоты синтезируются в организме человека. В данном трипептиде это аминокислота глицин. Лизин и лейцин – незаменимые аминокислоты (0,4 балла)

Возможно осуществление общих цветных реакций: биуретовая рекция (доказывает наличие пептидных связей, возможно протекание реакции при наличии 2х и более пептидных связей), нингидриновая реакция (доказывает наличие свободных аминогрупп) (0,4 балла)

Биуретовая реакция – на пептидные связи:

1 мл белка + 1 мл 10% NaOH + 2-3 к 1% $CuSO_4$ ⟶ фиолетовый цвет

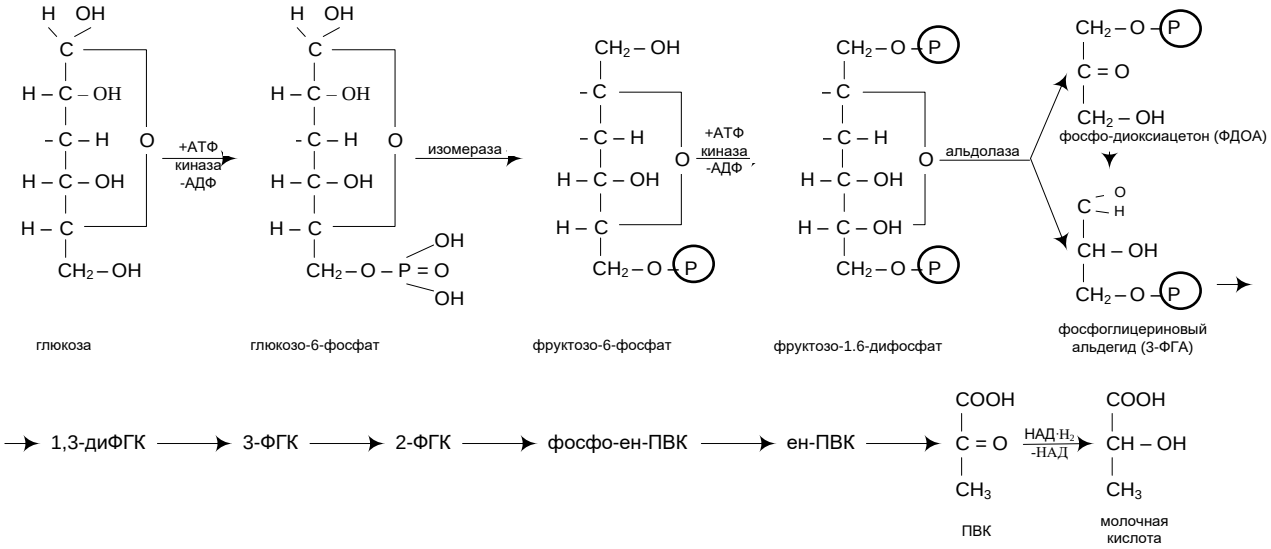
Нингидриновая реакция – на аминогруппу:

1 мл белка + 5-10 к нингидрина $\xrightarrow{t^o}$ сине-фиолетовый цвет

(0,4 балла)

Задание № 3 (2 балла)

Химизм гликолиза



Верное написание химизма процесса гликолиза (0,8 балла). Наличие 1-2 неточности в указании связей, функциональных групп (0,7 балла)

Различие гликолиза и спиртового брожения заключается в итоговых стадиях, после этапа образования ПВК образуется этиловый спирт.



Верное написание итоговой стадии спиртового брожения и сравнения процессов (0,2 балла).

Этапы потребления АТФ: глюкоза глюкоза-6-фосфат; фруктоза-6-фосфат фруктоза-1,6-дифосфат, 2 молекулы АТФ потребляются (0,2 балла).

Этапы синтеза АТФ: 1,3 – диФГК 3 – ФГК; фосфо-енПВК енПВК, синтезируется 4 АТФ, т.к. эти этапы проходят 2 молекулы 3-ФГА, образовавшиеся при дихотомическом распаде (0,2 балла).

Суммарный энергетический эффект гликолиза и спиртового брожения 2 молекулы АТФ (0,1 балла).

Ферменты: киназа (трансфераза), изомераза (класс изомераз), альдолаза (лиаза), пируватдекарбоксилаза (лиаза), НАД (оксидоредуктаза) (0,2 балла, не менее 2- примеров)

Ферменты – биокатализаторы, ускоряют реакции в клетке (0,1 балла).

Гликолиз и спиртовое брожение – анаэробные процессы, протекают в бескислородных условиях (0,1 балла).

Механизм синтеза АТФ – субстратное фосфорилирование (0,1 балла).

Задание № 4 (3 балла)

Липиды – жиры и жироподобные вещества (0,1).

Функции жира в организме (указано не менее 3 функций из перечисленных) (0,3 балла)

Энергетическая. 1 г жира даёт при окислении 38,9 кДж энергии.

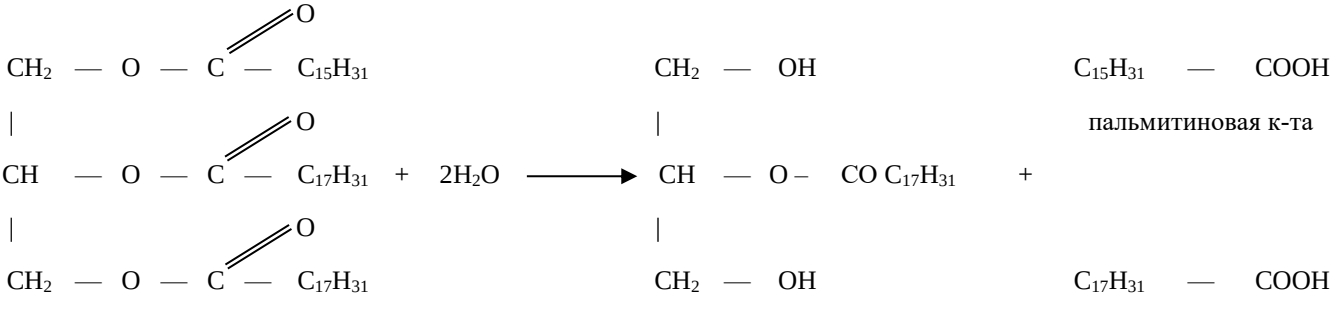
Структурная. Липиды с белками образуют все биомембраны.

Теплорегуляторная. Жировой слой защищает организм от переохлаждения.

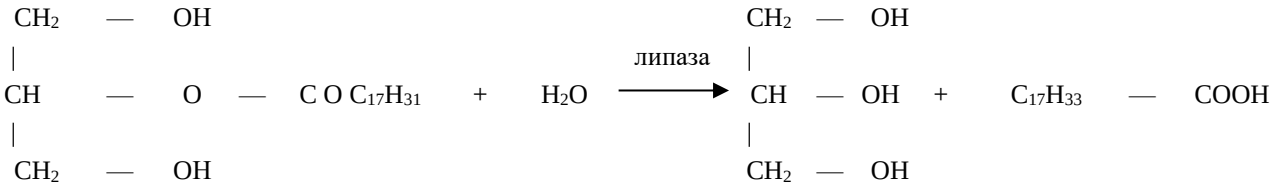
Жировая подкожная клетчатка исполняет *роль амортизатора*, то есть смягчает удар при падении.

Транспортная – выполняют сывороточные липопротеины.

Жиры являются *поставщиками эндогенной воды*.



жир пальмитодилинолин β- моноглицерид



β- моноглицерид глицерин линолевая к-та

Верный выбор формул жирных кислот (0,4 балла)
Верное написание формулы триглицерида пальмитодилинолина (0,4 балла)
Верное написание формулы β- моноглицерида (0,2 балла)
Верное написание формул пальмитиновой и линолевой кислот (0,2 балла)
Написание двух этапов ферментативного гидролиза триглицерида (0,2 балла)
Указание фермента (0,1 балла)
Указание молекул воды для протекания реакций (0,1 балла)

Расчет энергетического эффекта распада триглицерида пальмитодилинолина (примерное описание, необходимо передать основное направление расчета):

1. Энергетический эффект распада пальмитиновой кислоты. В составе пальмитиновой кислоты 16 атомов углерода. Стеариновая кислота, окисляясь, совершает 7 оборотов β-окисления и образуется 8 молекул ацетил-КоА. За все обороты β-окисления образуется 4 АТФ (первый оборот) + 5 АТФ (за последующие обороты) х 6 (обороты) = 34 АТФ.

Каждая молекула ацетил-КоА, окисляясь в цикле Кребса, будет способствовать синтезу 12 АТФ. 8 молекул ацетил-КоА х 12 АТФ = 96 АТФ. Итого пальмитиновая кислота, распадаясь, даст 130 АТФ.

2. Энергетический эффект распада линолевой кислоты. В составе линолевой кислоты 18 атомов углерода. Линолевая кислота, окисляясь, совершает 8 оборотов β-окисления и образуется 9 молекул ацетил-КоА. За все обороты β-окисления образуется 4 АТФ (первый оборот) + 5 АТФ (за последующие обороты) х 7(обороты) = 39 АТФ.

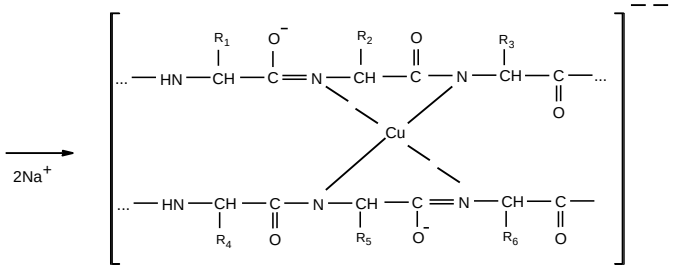
Каждая молекула ацетил-КоА, окисляясь в цикле Кребса, будет способствовать синтезу 12 АТФ. 9 молекул ацетил-КоА х 12 АТФ = 108 АТФ. Итого линолевая кислота, распадаясь, даст 147 АТФ. Две молекулы линолевой кислоты – 294 АТФ.

3. Все молекулы жирных кислот 130+294 = 424 АТФ
4. Молекула глицерина при аэробном распаде (окислении) образует 19 АТФ.
5. Суммарный энергетический эффект = 443 АТФ (1 балл)

Задание № 5 (2 балла)

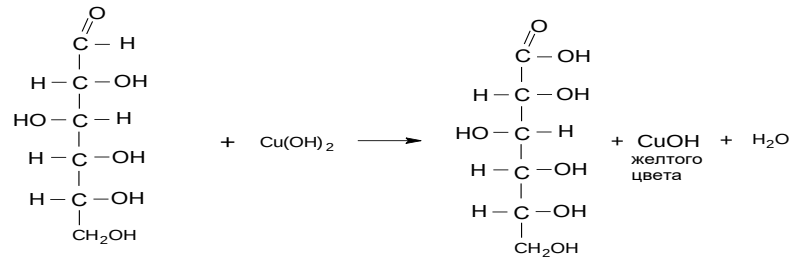
№ п/п	Реакция	Искомое в-во	Механизм реакции	Присутств в-ва (+/–)
1	Добавьте 2 мл NaOH и 1-2 капли $CuSO_4$.	Белок (казеин), или пептид (0,1 б)	Образование комплекса с медью в щелочной среде, рисунок комплекса (0,1 б) формула ниже *	+
2	Добавьте 2 мл NaOH и 1-2 капли $CuSO_4$. Р-р нагрейте	Углевод, лактоза (0,1 б)	окисление альдегидной группы CuO; уравнение реакции (0,1 б) формула ниже **	+
3	Добавьте 1-2 капли р-ра Люголя	Крахмал (0 б), Гликоген (0,1 б)	Образование комплекса с полисахаридной цепью (0,1 б)	–
4	Добавьте 1-2 капли HNO_3(конц), нагрейте	Циклические аминокислоты (0,1 б)	Нитрование ароматических колец; уравнение с остатком фен или тир (0,1 б) формула ниже ***	+
	Итого	0,4	0,4	0,2

* Продукты реакции. Формула продуктов (0,1 б)



Медный комплекс полипептидов

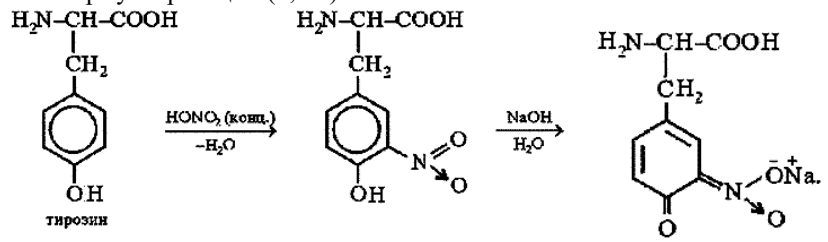
** Формулы реакций (0,1 б)



$$CuOH \longrightarrow Cu_2O + H_2O$$

Осадок
красного цвета

*** Формулы реакций (0,2 б)



тирозин

Белый цвет молока объясняется рассеиванием света жировыми капля, присутствующими в молоке (0,1 балла).

Студент правильно работает с лабораторным оборудованием, соблюдает технику безопасности, проводит анализ и оценку результатов лабораторного исследования (0,5 баллов).

Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится письменно с выполнением задания лабораторного исследования. Согласно БРК на выполнение заданий промежуточного контроля по курсу отведено от 14 до 20 баллов.

Студентам предлагается выполнить один из двух вариантов зачетной работы, в которых задание № 6 может иметь индивидуальную тематику.

Экзаменационная работа распечатывается по количеству студентов.

Во время экзамена студенты рассаживаются за парту по двое. Одновременно выполнять задания могут 16-18 человек. Студенты получают распечатку с заданиями и чистые листы для черновиков и ответов. На каждый стол подготавливается набор реактивов и исследуемые объекты.

Студентам запрещается общаться между собой, пользоваться гаджетами, конспектами и учебниками. Исключение составляют калькуляторы, таблицы генетического кода и федеральные государственные образовательные стандарты основного общего образования.

На выполнение экзаменационной работы отводится 3 астрономических часа. Преподаватель фиксирует правильность работы с лабораторным оборудованием и соблюдение техники безопасности при работе в учебно-исследовательской лаборатории биохимии и молекулярной биологии.

По истечении времени студенты обмениваются работами. Преподаватель раздает им ключи с ответами и критериями оценки. Студенты проверят работы друг друга и выставляют соответствующие баллы. Выставленные баллы сообщаются преподавателю. Экзаменационные работы возвращаются студентам для самоанализа и самостоятельной работы над ошибками.

Баллы, полученные студентом на экзамене, суммируются с набранными ранее баллами и переводятся в итоговую оценку по дисциплине.