

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Московской области

Городской округ Королёв Московской области

МБОУ СОШ № 15 им. Б.Н. Флёрова

РАССМОТРЕНО	УТВЕРЖДЕНО
<p>Методическим объединением учителей</p> <p>руководитель МО</p> <p> Е.С.Горелова</p> <p>Протокол №1</p> <p>от «30».08.2023 г.</p>	<p>Директор МБОУ СОШ №15 им. Б.Н.Флёрова</p> <p> Т.Ю.Мальгина</p> <p>Приказ № <u>113</u></p> <p>от «30».08.2023 г.</p> 

Рабочая программа по внеурочной деятельности
«Биохимия»
10 класс

г.о. Королёв 2023

Пояснительная записка

Курс «Биохимия» предназначен для учащихся 10-х классов. Курс знакомит учащихся с основами биохимии- науки о химических процессах, протекающих в живых клетках и организмах, а также о биологических субстратах, участвующих в этих процессах. Рассматривается место биохимии, и ее обособившихся разделов в системе наук о жизни, характеризует взаимоотношения биохимии, органической и биоорганической химии. Иллюстрируется применение биохимических знаний в решении химико-технологических, инженерно-экологических и социальных проблем. Основные разделы курса посвящены живой материи, строению и функциям клетки и клеточных органелл, строению и биологическим функциям важнейших биополимеров и биорегуляторов (белки, нуклеиновые кислоты, углеводы, липиды, витамины, коферменты, гормоны). Большое внимание уделяется специфическим для живых систем процессам: ферментативному катализу, обмену углеводов, белков и липидов, мембранному транспорту, превращениям энергии, метаболизму ксенобиотиков.

Цели курса.

Подготовка личности, наделенной определенными знаниями о собственных целях и возможностях, инструментарием для прописывания себя и своей деятельности в современные социально-экономические коммуникации.

Задачи курса:

- формировать у учащихся целостную систему взглядов, об окружающем мире на основе интегрированного материала, средств и методов двух дисциплин, обеспечивающих усвоение знаний по предметам естественного цикла в единстве и целостности;
- учить владеть сформированными навыками и умениями учения и самообразования, самокритично оценивать их результаты;
- учить владеть системой навыков чтения, выбирать и определять цель чтения, рациональные формы извлечения и систематизации информации;
- учить овладению навыками самостоятельного изучения школьной программы;
- учить выявлять аналогии в учебном материале;
- учить творчески применять знания в новых, нестандартных ситуациях;
- учить владению навыками аналитического подхода к изучаемому;
- учить аргументировать свое высказывание.

Новизна:

- курс отражает практическое осуществление интегрированного процесса как одного из перспективных направлений в работе школы, которое выражается в планировании нового курса, разработке уроков в их логической последовательности.
- курс отражает реализацию методологического подхода средствами двух предметов в их взаимопроникновении и взаимодополнении.
- курс отражает реализацию модели учебно-воспитательного процесса "воспитание через обучение" в единстве урочной и внеурочной деятельности.

Требования к знаниям и умениям

- Знать основные положения цитологии.
- Знать строение, классификацию, принципы действия основных органических веществ клетки;
- Знать о биомедицинском значении ферментов и витаминов.
- иметь представление об метаболизме и метаболических путях.
- уметь характеризовать основные энергетические биохимические циклы.
- Знать о современных достижениях биохимии.
- Уметь проводить определение уровня сахара в крови.
- Уметь проводить химические реакции по определению первичной структуры белка.

Формы проведения занятий: проблемные беседы-лекции, семинары, лекции, дискуссии, практические работы, защита реферата.

Методы обучения:

- мозговой штурм (включить в работу всех членов группы; определение уровня знаний и основных интересов участников; активизировать творческого потенциала участников);
- групповая работа (КО – это метод решения общих задач посредством взаимодействия небольшой группы участников);
- тесты (являются исключительно объективным способом контроля результатов обучения; тесты обладают высокими обучающими возможностями);
- выполнение разных заданий (составить график спроса или предложения; построить кривую спроса или предложения; ответить на вопросы; решить задачи; работа с терминами).
- ролевая игра – это метод, который позволяет обучаться на собственном опыте путем специально организованного и регулируемого “проживания” жизненной или профессиональной ситуации;
- анализ литературы.

Итоговая работа: реферат

Примерный перечень итоговых работ:

1. Биосинтез белка (основные этапы и регуляция)
2. Биосинтез нуклеиновых кислот (основные этапы и регуляция)
3. Метаболизм углеводов
4. Метаболизм липидов
5. Витамины (классификация и основные авитаминозы)
6. Гормоны.
7. Ферменты.

Содержание курса

Введение (1 час).

Предмет биохимии. Связь биохимии с родственными дисциплинами. Статическая биохимия: изучение химического состава и строения веществ, содержащихся в живых организмах. Динамическая биохимия: изучение обменных процессов как основы деятельности живых организмов. Основные методы биохимии.

Тема 1. Основные положения цитологии (1 час).

Элементы теории клеточного строения. Клеточные органеллы их строение и функции: ядро, цитоплазма (митохондрии, лизосомы, эндоплазматический ретикулум, микросомы, гиалоплазма), клеточная мембрана. Роль, воды в жизнедеятельности клетки.

Тема 2. Аминокислоты и белки (5 часов).

Аминокислоты: классификация, методы анализа. Пептидный синтез. Первичная структура белков. Химические свойства и методы определения первичной структуры белков. Внутри- и межмолекулярные взаимодействия, определяющие пространственную структуру белков. Вторичная, третичная и четвертичная структуры. Влияние иерархической структуры белков на их биологические функции. Классификация белков. Роль белков в питании.

Тема 3. Ферменты и витамины (4 часа).

Биомедицинское значение ферментов. Номенклатура и классификация ферментов. Структура и каталитические свойства ферментов. Принципы действия ферментов. Количественное определение ферментативной активности. Влияние температуры, pH, концентраций фермента и субстрата: на скорости ферментативных реакций. Регуляция активности ферментов: аллостерический контроль, конкурентное и неконкурентное ингибирование, ковалентная модификация и генетический контроль. Коферменты и кофакторы. Витамины: определение и классификация. Строение витаминов и их роль в

ферментативных реакциях и в обменных процессах. Ингибиторы ферментов как лекарственные средства.

Тема 4. Углеводы (4 часа).

Биомедицинское значение углеводов. Фотосинтез углеводов. Классификация углеводов и их наиболее важные реакции. Дезоксисахара и аминсахара. Дисахариды и полисахариды: лактоза, мальтоза, сахароза, крахмал, гликоген, целлюлоза, хинин. Роль углеводов в питании. Гликоген: гликогенезис и гликогенолиз.

Тема 5. Липиды (2 часа).

Биомедицинское значение липидов. Структурами классификация липидов. Насыщенные и ненасыщенные кислоты и их эфиры. Жиры и масла. Гидрогенизированные масла и маргарин. Глицериды и фосфоглицериды. Терпены и стероиды. Строение и транспортные свойства клеточных мембран. Эйкозаноиды: простагландины и лейкотриены. Сфинголипиды.

Тема 6. Нуклеиновые кислоты (3 часа).

Биологическое значение нуклеиновых кислот. Дезоксирибонуклеиновая и рибонуклеиновая кислоты. Нуклеотиды.

Строение и функции в живых организмах. Передача наследственных признаков. Биосинтез белков. Процессы репликации, транскрипции и трансляции. Мутагенез и наследственные заболевания. Биотехнология и генная инженерия.

Тема 7. Метаболизм и обмен веществ (2 часа).

Понятие о метаболизме и метаболических путях. Катаболизм и анаболизм. Метаболизм углеводов. Проблемы невосприимчивости к лактозе. Регуляция содержания глюкозы в крови (инсулин и глюкагон). Диабет. Методы анализа глюкозы в крови и моче. Метаболизм липидов. Хранение и расщепление жиров. Окисление и биосинтез насыщенных кислот. Метаболизм белков и аминокислот. Взаимосвязь обмена белков, углеводов и липидов. Проблемы регуляции метаболизма. Регуляция и интеграция обмена веществ у млекопитающих;

Тема 8. Энергетические биохимические циклы (5 часов).

Эндергонические и экзергонические реакции в живой клетке. Метаболизм и получение биохимической энергии. Роль АТФ в обмене энергии. Метаболические пути и сопряженные реакции. Окисленные и восстановленные формы коферментов. Цикл лимонной кислоты. Организация дыхательной цепи. Регуляция цепи переноса электронов в процессах дыхания. Отрицательные свойства эпоксидов. Витамины - антиоксиданты.

Тема 9. Биорегуляторы (5 часов).

Классификация биорегуляторов: гормоны, нейромедиаторы, лекарства и ксенобиотики. Гормоны — химические регуляторы эндокринной системы. Классификация гормонов: белковые гормоны, стероидные, производные аминокислот. Принципы работы гормонов. Адреналин. Нейромедиаторы -химические регуляторы нервной системы. Механизм передачи нервного сигнала и роль нейромедиаторов. Ацетилхолин, его агонисты и антагонисты. Гистамин и антигистаминные препараты. Серотонин, дофамин и антидепрессанты. Дофамин и наркотическая зависимость. Лекарства и ксенобиотики: механизмы действия и метаболизм.

Рекомендуемая литература:

1. Ленинджер А. Основы биохимии. Изд. Мир, Москва, 1985, тт. 1 -3.
2. Мусил Я., Новакова О., Купи К. Современная биохимия в схемах. Изд. Мир, М., 1981.
3. Кольман Я., Рем К.-Г. Наглядная биохимия. Изд. Мир, Москва, 2000.
4. . Основы биохимии / Под ред, Л.Л. Лнисимова. - М.: Высшая школа, 1986.-546 с.
5. . Бсречов Г/Г., Коровкип Б.Ф. Биологическая химия. - М.: Медицина, 1990.-543 с.
6. . Маррн Г. и соавт. Биохимия человека. - М.; Мир, 1993. - '1:1. -3\$1 с.; Т.2.-4I4 с
7. . Белки и пептиды.-М.:1наука, 1995. — Т.I.-433 с.

Учебно-тематическое планирование.

№ п/п	№ урока по теме	Тема занятия
Введение (2ч)		
1	1	Предмет биохимии.
2	2	Основные методы биохимии
Тема 1. Основные положения цитологии (2 час).		
3	1	Основные положения цитологии.
4	2	Роль воды в жизнедеятельности клетки
Тема 2. Аминокислоты и белки (5 часов).		
5	1	Классификация аминокислот
6	2	Химические свойства белков
7	3	Лабораторная работа: «Определение первичной структуры белка»
8	4	Классификация белков
9	5	Роль белков в питании
Тема 3. Ферменты и витамины (4 часа).		
10	1	Биомедицинское значение ферментов
11	2	Номенклатура и классификация ферментов
12	3	Влияние температуры, pH, концентраций фермента и субстрата на скорость ферментативных реакций
13	4	Витамины
Тема 4. Углеводы (4 часа).		
14	1	Биомедицинское значение углеводов
15	2	Фотосинтез углеводов
16	3	Классификация углеводов
17	4	Роль углеводов в питании
Тема 5. Липиды (2 часа).		
18	1	Биомедицинское значение липидов
19	2	Структура и классификация липидов
Тема 6. Нуклеиновые кислоты (3 часа).		
20	1	Биологическое значение нуклеиновых кислот
21	2	Биосинтез белков
22	3	Мутагенез, биотехнология и генная инженерия
Тема 7. Метаболизм и обмен веществ (2 часа).		
23	1	Метаболизм углеводов и липидов
24	2	Метаболизм белков и аминокислот
Тема 8. Энергетические биохимические циклы (5 часов).		
25	1	Эндергонические и экзергонические реакции в живой клетке
26	2	Роль АТФ в обмене энергии
27	3	Метаболические пути и сопряженные реакции
28	4	Организация дыхательной цепи
29	5	Витамины-антиоксиданты
Тема 9. Биорегуляторы (5 часов).		
30	1	Классификация биорегуляторов
31	2	Классификация гормонов
32	3	Нейромедиаторы
33	4	Наркотическая зависимость
34	5	Лекарства и ксенобиотики

Материал к теме «Белки. Классификация белков» (лекция)

Белки — высокомолекулярные природные полимеры, построенные из остатков аминокислот, соединенных амидной (пептидной) связью —CO—NH—.

Каждый белок характеризуется специфической аминокислотной последовательностью и индивидуальной пространственной структурой (конформацией). На долю белков приходится не менее 50% сухой массы органических соединений животной клетки. Функционирование белка лежит в основе важнейших процессов жизнедеятельности организма. Обмен веществ (пищеварение, дыхание и др.), мышечное сокращение, нервная проводимость и жизнь клетки в целом неразрывно связаны с активностью ферментов - высокоспецифичных катализаторов биохимических реакций, являющихся белками. Основу костной и соединительной тканей, шерсти, роговых образований составляют структурные белки. Они же формируют остов клеточных органелл (митохондрий, мембран и др.). Расхождение хромосом при делении клетки, движение жгутиков, работа мышц животных и человека осуществляются по единому механизму при посредстве белка сократительной системы (напр., Актин, Миозин). Важную группу составляют регуляторные белки, контролирующие биосинтез белка и нуклеиновых кислот. К регуляторным белкам относятся также пептидно-белковые гормоны, которые секретируются эндокринными железами. Информация о состоянии внешней среды, различные регуляторные сигналы (в т. ч. гормональные) воспринимаются клеткой с помощью спец. рецепторных белков, располагающихся на наружной поверхности плазматической мембраны. Эти белки играют важную роль в передаче нервного возбуждения и в ориентированном движении клетки (хемотаксисе). В активном транспорте ионов, липидов, сахаров и аминокислот через биологические мембраны участвуют транспортные белки, или белки-переносчики. К последним относятся также гемоглобин и миоглобин, осуществляющие перенос кислорода. Преобразование и утилизация энергии, поступающей в организм с питанием, а также энергии солнечного излучения происходят при участии белков биоэнергетической системы (напр., родопсин, цитохромы). Большое значение имеют пищевые и запасные белки (напр., Казеин, Проламины), играющие важную роль в развитии и функционировании организмов. Защитные системы высших организмов формируются защитными белками, к которым относятся иммуноглобулины (ответственны за иммунитет), белки комплемента (ответственны за лизис чужеродных клеток и активацию иммунологической функции), белки системы свертывания крови (напр. Тромбин, Фибрин) и противовирусный белок интерферон.

По составу белки делят на простые, состоящие только из аминокислотных остатков (протеины), и сложные (протеиды). Сложные могут включать ионы металла (металлопротеиды) или пигмент (хромопротеиды), образовывать прочные комплексы с липидами (липопротеины), нуклеиновыми кислотами (нуклеопротеиды), а также ковалентно связывать остаток фосфорной кислоты (фосфопротеиды), углевода (гликопротеины) или нуклеиновой кислоты (геномы некоторых вирусов).

По ряду характерных свойств протеины можно разделить на несколько подгрупп:

Альбумины. Они растворимы в воде, свёртываются при нагревании, нейтральны, сравнительно трудно осаждаются растворами солей. Примерами их могут служить: альбумин белка куриного яйца, альбумин кровяной сыворотки, альбумин мускульной ткани, молочный альбумин.

Глобулины. Они нерастворимы в воде, но растворяются в очень слабых растворах солей. Более концентрированными растворами солей они вновь осаждаются; осаждение происходит при меньшей концентрации, чем та, которая необходима для осаждения альбуминов. Эти белки являются очень слабыми кислотами. Примерами глобулинов могут служить: фибриноген, глобулин кровяной сыворотки, глобулин мускульной ткани, глобулин белка куриного яйца.

Гистоны. Белки основного характера. Находятся в виде нуклеопротеидов в лейкоцитах и красных кровяных шариках.

Протамины. Не содержат серы, обладают сравнительно сильными основными свойствами, дают кристаллические соли; содержатся (в виде нуклеопротеинов) в сперматозоидах рыб.

Проламины. Находятся в зернах различных хлебных злаков. Замечательной их особенностью является растворимость в 80% -ном спирте. Представителем этих белков может служить глиадин, составляющий главную часть клейковины.

Склеропротеины. Нерастворимые белки, которые составляют наружный покров тела животного и находятся в скелете и в соединительной ткани. К ним относятся *кератин, коллагены, эластин, фиброин*.

Кератин является главной составной частью волос, рогов, копыт, ногтей, перьев и верхнего слоя кожи. Скорлупа куриного яйца состоит из извести и кератина. Если растворить известь скорлупы яйца в кислоте, то останется мягкая кожа, состоящая из кератина; из кератина состоит кожица, которая следует за скорлупой яйца. По химическому составу кератин богат серой.

Коллагены. Чрезвычайно распространены в живых организмах. Из коллагенов состоит соединительная ткань; они находятся в хрящах. Кости позвоночных животных состоят из неорганических веществ (фосфорнокислого и углекислого кальция), жира и коллагенов.

При кипячении с водой или при действии перегретого водяного пара коллагены образуют клей. Если из костей извлечь жир и потом, обработав их кислотой, растворить фосфорнокислый кальций, то останется белковое вещество-оссеин. При обработке оссеина перегретым водяным паром он переходит в клей. Чистый костяной клей называется желатиной. Особенно чистая желатина получается из рыбьего пузыря кипячением с водой.

Эластин входит в состав жил и других эластичных веществ соединительной ткани.

Нити сырого шелка состоят из белкового вещества-фиброина, покрытого другим белковым веществом, играющим роль шелкового клея,-серицином. При кипячении с водой шелк освобождается от клея который при этом переходит в раствор.

Протеиды также можно разделить на несколько групп: **фосфоропротеиды** содержат в своем составе фосфор. Они, в противоположность протаминам, обладающим, как указано выше, основными свойствами, имеют определенно выраженный кислотный характер.

Главнейшим представителем фосфоропротеидов является казеин молока. Он обладает настолько ясно выраженным кислотным характером, что разлагает углекислые соли с выделением углекислого газа. Казеин растворяется в слабых растворах щелочей, образуя с ними соли. Соли казеина называются казеинатами.

При нагревании казеин не свертывается. При действии кислот на соли казеина он выделяется в свободном виде. Этим объясняется свертывание молока при прокисании.

Казеин применяется для изготовления твердой, напоминающей рог пластмассы-галалита). Для получения галалита казеин смешивают с водой, красками и наполнителями, прессуют под давлением, и полученные пластины обрабатывают формалином. Казеин содержит фосфор в виде сложного эфира фосфорной кислоты.

Из других фосфоропротеинов следует отметить вителлин, который находится в желтке куриного яйца.

Нуклеопротеиды находятся в клеточных ядрах. При осторожном гидролизе они расщепляются на белок и нуклеиновую кислоту.

Нуклеиновые кислоты являются весьма сложными веществами, расщепляющимися при гидролизе на фосфорную кислоту, углеводы и азотосодержащие органические вещества группы пиримидина и группы пурина.

Хромопротеиды. Под этим названием известны протеиды, которые представляют собой сочетание белков с окрашенными веществами. Из хромопротеидов наиболее изучен гемоглобин красящее вещество красных кровяных шариков. Гемоглобин, соединяясь с кислородом,

превращается в оксигемоглобин, который, отдавая свой кислород другим веществам, снова превращается в гемоглобин. Значение гемоглобина в жизни человека и животных очень велико. Он играет роль переносчика кислорода от легких к тканям. Образовавшийся в легких оксигемоглобин кровью разносится по телу и, отдавая свой кислород, способствует протеканию в организме окислительных процессов. Кроме того, гемоглобин вместе с плазмой крови осуществляет регуляцию величины рН крови и перенос углекислоты в организме.

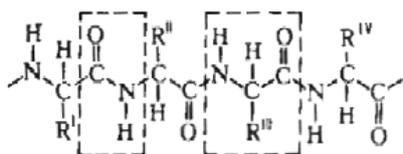
Характерной особенностью гемоглобина является его способность соединяться с окисью углерода, после чего он теряет способность соединяться с кислородом. Этим объясняется ядовитое действие окиси углерода.

Гемоглобин представляет собой соединение белка глобина с красящим началом гемохромогеном. Вне организма гемоглобин, при действии воздуха, превращается в метгемоглобин, который отличается от оксигемоглобина прочностью связи с кислородом. При обработке ледяной уксусной кислотой метгемоглобин расщепляется с образованием глобина и гематина $C_{34}H_{32}O_4N_4Fe(OH)$. Обработкой метгемоглобина тем же реактивом, но в присутствии $NaCl$, получается хлористая соль гематина, называемая геминном, $C_{34}H_{32}O_4N_4FeCl$. Гемин образует характерные красно-коричневые таблички, которые дают возможность открыть присутствие крови в пятнах даже через несколько лет. Гематин очень близок к гемохромогену, но все же от него отличается.

Глюкопротеиды. Некоторые белки этой группы встречаются в слизистых соединениях животных организмов и обуславливаются свойства этих выделений тянуться в нити даже при сравнительно большом разбавлении. Эти белки образуются в подчелюстной железе (подчелюстная железа — одна из слюнных желез), печени, железах желудка и кишечника. Другие глюкопротеиды находятся в хрящах, яичном белке, стекловидном теле глаза и т.д. Исследованные представители глюкопротеидов являются сочетанием белков с веществами, содержащими остатки некоторых производных углеводов, серной и уксусной кислот.

Строение белковых молекул.

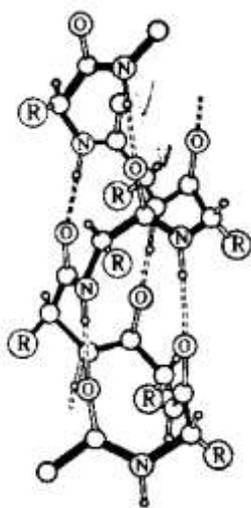
Практически все белки построены из 20 α -аминокислот, принадлежащих, за исключением глицина, к L-ряду. Аминокислоты соединены между собой



пептидными связями, образованными карбоксильной и α -аминогруппами соседних аминокислотных остатков. Белковая молекула может состоять из одной или нескольких цепей, содержащих от 50 до нескольких сотен (иногда — более тысячи) аминокислотных остатков. Молекулы, содержащие менее 50 остатков часто относят к пептидам.

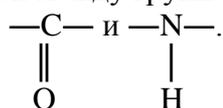
В состав многих молекул входят остатки цистина, дисульфидные связи которых ковалентно связывают участки одной или нескольких цепей. В нативном состоянии макромолекулы белка обладают специфической конформацией. Характерная для данного белка конформация определяется последовательностью аминокислотных остатков и стабилизируется водородными связями между пептидными и боковыми группами аминокислотных остатков, а также гидрофобными и электростатическими взаимодействиями.

Различают четыре уровня организации белковых молекул.



Первичной структурой называют последовательность аминокислотных остатков в полипептидной цепи. Все белки различаются по первичной структуре, потенциально их возможное число практически неограничено.

Вторичная структура белка — это α -спираль, которая образуется в результате скручивания полипептидной цепи за счет водородных связей между группами:



В одном витке спирали обычно содержится 3,6 аминокислотных остатка, шаг спирали — 0,544 нм.

Под **третичной структурой** белка понимают расположение его полипептидной цепи в пространстве. Существенное влияние на формирование третичной структуры оказывают размер, форма и полярность аминокислотных остатков. Третичная структура многих белков составляется из нескольких компактных глобул, называемых доменами. Между собой домены обычно бывают связаны тонкими перемычками — вытянутыми полипептидными цепями.

Термин **четвертичная структура** относится к макромолекулам, в состав которых входит несколько полипептидных цепей (субъединиц), не связанных между собой

ковалентно. Между собой эти субъединицы соединяются водородными, ионными, гидрофобными и другими связями. Примером может служить макромолекула гемоглобина.

Приложение 3.

Тестовые вопросы по биохимии

1. В полипептидной цепочке белка аминокислоты соединяются:

А) гидрофобной связью В) пептидной С) дисульфидной D) водородной E) эфирной

2. Мембранный слой образуют:

А) белки В) углеводы С) фосфолипиды D) триацилглицеролы E) нуклеиновые кислоты

3. Увеличение этого гормона в крови вызывает голод, слабость, дрожание, головокружение:

А) гидрокортизон В) тестостерон С) глюкагон D) инсулин E) кортикотропин

4. В состав нуклеопротеидов входят:

А) липиды В) углеводы С) пигменты D) полинуклеотиды E) металлы

5. Секретция какого гормона активизируется при недостатке в крови глюкозы?

А) инсулин В) глюкагон С) адреналин D) глюкокортикоид E) тироксин

6. Какой фермент не достает в кишечнике, если у человека не переваривается молоко?

А) амилаза В) трипсин С) хемотрипсин D) липаза E) лактаза

7. Ожирение возникает при избытке в пище:

А) белков В) углеводов С) фосфолипидов D) витаминов E) аминокислот

8. Какие связи образуют α -спираль во вторичной структуре белка?

А) дисульфидные В) гидрофобные С) пептидные D) водородные E) Вандер-Ваальса

9. Первичная структура белка строится путем:

А) соединения полипептидов В) соединения аминокислот

С) пространственного расположения полипептида

D) образования спирали полипептида E) образования глобулы

10. Понижение синтеза некоторых ферментов (репрессия) в клетках происходит из-за увеличения:

А) субстрата В) аллостерического эффекта С) метаболита D) фермента

E) фермент-субстратного комплекса

11. Ферменты, катализирующие окислительно-восстановительные реакции:

А) оксидоредуктазы В) гидролазы С) трансферазы D) лиазы E) лигазы

12. Какой гормон не относится к стероидам?

А) тестостерон В) эстриол С) кортизол D) альдостерон E) тироксин

13. В ДНК содержится: аденина – 21%, тимина – 21%, цитозина – 29%, гуанина – 29%.

Каков процентный состав РНК после транскрипции?

А) А – 21%, Г – 20%, Ц – 20%, У – 20% В) А – 21%, Г – 21%, Ц – 21%, У – 20%

С) А – 21%, Г – 29%, Ц – 29%, У – 21% D) А – 29%, Г – 21%, Ц – 21%, У – 29%

E) нельзя подсчитать

14. Какая молекула сгорает в цикле Кребса?

А) пировиноградная кислота В) ацил-КоА С) ацетил-КоА D) щавелевоуксусная кислота

E) лимонная кислота

15. При какой температуре ферменты обладают очень высокой активностью?

А) выше 50° В) около 100° С) около 0° D) 37° E) ниже 0°

16. В каком месте фермента идет присоединение субстрата, в результате которого образуется фермент-субстратный комплекс?

А) в любом месте В) в активном центре С) в аллостерическом центре D) на коферменте

E) в простетической группе

17. Катализаторы реакции с присутствием воды::

А) оксидоредуктазы В) гидролазы С) трансферазы D) лиазы E) лигазы

18. Что такое профермент?

А) соединение, находящееся в клетке в неактивной форме В) несколько ферментов, катализирующих одну реакцию С) фермент, состоящий из нескольких субъединиц

D) фермент, катализирующий несколько реакций E) активная часть фермента

19. Влияние какого гормона быстрее воспринимается клетками-мишенями?

А) инсулин В) глюкагон С) адреналин D) глюкокортикоид Е) паратгормон

20. Какой гормон, находясь в большом количестве в крови, усиливает окислительно-восстановительные реакции, уменьшая АТФ?

А) кальцитонин В) тироксин С) адреналин D) глюкокортикоид Е) инсулин

КЛЮЧ (Номер вопроса -Правильный ответ) 1-В; 2-С; 3-Д; 4-Д; 5-В; 6-Е; 7-В; 8-С; 9-В; 10-С; 11-А; 12-Е; 13-С; 14-С; 15-Д; 16-В; 17-В; 18-А; 19-С; 20-В.