

Основные определения и понятия основ биохимии клетки

Задача:

*Проверить знание основных определений и
понятий основ биохимии*

Химический состав клетки:

Какие элементы относятся к элементам 1-й группы?

C, H, O, N.

Какие элементы относятся к элементам 2-й группы? :

K, Na, Ca, Mg, S, P, Cl, Fe.

Сколько процентов от массы приходится на элементы 1 и 2 группы:

Элементы 1-й группы – 98%, элементы 2-й группы – 2%.

Какие элементы называются макроэлементами?

Элементы, количество которых составляет до 0,001% от массы тела, называются макроэлементами.

Какие элементы называются микро- и ультрамикроэлементами?

Элементы, на долю которых приходится от 0,001 до 0,000001%, – микроэлементами, а элементы, содержание которых не превышает 0,000001%, – ультрамикроэлементами.

Почему молекула воды – диполь?

Более электроотрицательный атом кислорода притягивает электроны атомов водорода сильнее, в результате общие пары электронов смещены в молекуле воды в его сторону.

Химический состав клетки:

Какие вещества относятся к гидрофильным веществам?

Вода легко растворяет ионные соединения (соли, кислоты, основания). Хорошо растворяются в воде и некоторые неионные, но полярные соединения, т. е. в молекуле которых присутствуют заряженные (полярные) группы, например сахара, простые спирты, аминокислоты.

Почему липиды нерастворимы в воде?

Молекулы липидов не имеют заряда, не гидратируются.

Почему воду относят к веществам с большой теплоемкостью? Какое это имеет значение для организмов?

Вода способна поглощать тепловую энергию при минимальном повышении собственной температуры. Большая теплоемкость воды защищает ткани организма от быстрого и сильного повышения температуры.

Как происходит регуляция теплоотдачи с помощью воды?

Многие организмы охлаждаются, испаряя воду (транспирация у растений, потоотделение у животных).

Какое значение имеет высокая теплопроводность воды?

Обеспечивает равномерное распределение тепла по всему организму.

Почему твердый лед легче, чем жидкая вода?

Плотность воды в твердом состоянии меньше чем в жидком, благодаря этому лед образуется на поверхности воды.

Химический состав клетки:

Каков заряд снаружи мембраны и под мембраной?

Снаружи мембраны положительный заряд, под мембраной – отрицательный.

Чем определяется кислотность или основность раствора?

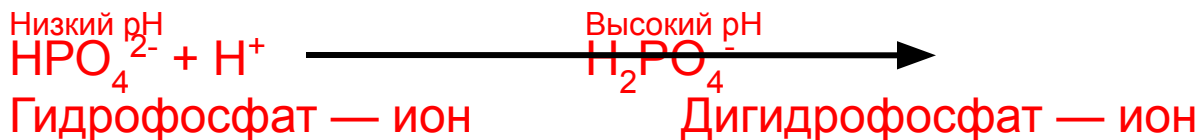
Кислотность или основность раствора определяется концентрацией в нем ионов H^+ .

Что такое буферность?

Способность клетки поддерживать рН на уровне 7,0 -7,4.

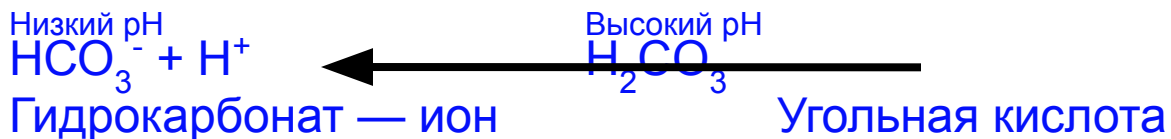
Как при низком рН отреагирует фосфатная буферная система?

Фосфатная буферная система:



Как при высоком рН отреагирует бикарбонатная буферная система?

Бикарбонатная буферная система:



Углеводы:

Какие элементы входят в состав углеводов? Какова общая формула углеводов?

Углерод, водород и кислород. $C_x(H_2O)_y$, где $x \geq y$.

Какие классы углеводов различают?

Различают три основных класса углеводов: простые – моносахариды, и сложные – олигосахариды и полисахариды.

Назовите важнейшие моносахариды:

Из моносахаридов наибольшее значение для живых организмов имеют рибоза, дезоксирибоза, глюкоза, фруктоза, галактоза.

Назовите важнейшие дисахариды:

Сахароза (тростниковый сахар), мальтоза (солодовый сахар), лактоза (молочный сахар).

Назовите важнейшие полисахариды:

Крахмал (запасной углевод растений), гликоген (запасной углевод животных), целлюлоза (клеточная стенка растений), хитин (клеточная стенка грибов), муреин (клеточная стенка бактерий).

Чем отличаются альфа и бета-изомеры глюкозы?

Гидроксильная группа при первом атоме углерода может располагаться как под плоскостью цикла (α -изомер), так и над ней (β -изомер).

Углеводы:

Что известно об энергетической функции углеводов?

Это основная функция, при полном окислении 1 г выделяется 17,6 кДж. Энергии.

В какой форме запасают углеводы растения и животные?

Растения – в форме крахмала, животные – в форме гликогена.

Что известно о структурной функции углеводов?

Клеточная стенка растений состоит из целлюлозы, грибов – из хитина, бактерий – из муреина.

Липиды:

Какие органические молекулы можно назвать липидами?

Вещества, молекулы которых неполярны и, следовательно, гидрофобны. Они практически нерастворимы в воде, но хорошо растворимы в органических растворителях (бензин, хлороформ, эфир).

Что можно сказать о строении жиров?

Жиры состоят из трех остатков высокомолекулярных жирных кислот, присоединенных к одной молекуле трехатомного спирта глицерина.

Что можно сказать о фосфолипидах?

Фосфолипиды по своей структуре сходны с жирами, но в их молекуле один или два остатка жирных кислот замещены остатком фосфорной кислоты. Фосфолипиды являются составным компонентом клеточных мембран.

Что можно сказать о стероидах?

Стероиды – это липиды, не содержащие жирных кислот и имеющие особую структуру. К стероидам относятся гормоны, в частности кортизон, вырабатываемый корой надпочечников, различные половые гормоны, витамины А, D, Е, К и ростовые вещества растений.

Липиды:

Почему жиры являются основным запасующим веществом у живых организмов?

При полном окислении 1 г жира выделяется 38,9 кДж энергии. То есть жиры дают более чем в 2 раза больше энергии по сравнению с углеводами.

Кенгуровая крыса не пьет всю жизнь. Как ей это удается?

Использует метаболическую воду. При окислении 1 г жира образуется более 1 г воды. Кроме этого вода есть в пище.

Какие гормоны относятся к липидам?

Кортизон, вырабатываемый корой надпочечников, различные половые гормоны.

Какие липиды выполняют строительную функцию?

Компоненты клеточных мембран: фосфолипиды, липопротеины, гликолипиды, холестерин.

Белки:

Белки – полимеры. Мономеры белков:

20 видов аминокислот.

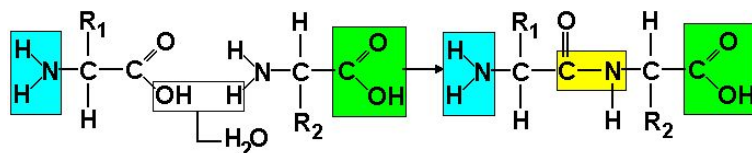
Какие аминокислоты называются незаменимыми? Сколько их?

Аминокислоты, которые не могут быть синтезированы в организме называются незаменимыми. 10 аминокислот незаменимы для человека.

Какие группировки придают аминокислоте кислые и основные свойства?

Аминогруппа придает основные свойства – легко присоединяет H^+ , карбоксильная группа придает кислые свойства – легко отдает H^+ .

Между какими группировками образуется пептидная связь?



Между аминогруппой одной аминокислоты и карбоксильной группой другой аминокислоты.

Какие белки называются простыми? Сложными?

Простые белки — белки, состоящие только из аминокислот, сложные белки – белки, содержащие помимо аминокислот еще и небелковую — простетическую группу.

Белки:

Какие белки называются полноценными? Неполюценными?

Полноценные белки содержат весь набор незаменимых аминокислот, если в их составе отсутствует хотя бы одна незаменимая аминокислота – белки неполноценные.

Какие связи удерживают витки спирали вторичной структуры белка?

Водородные, между аминокруппой и карбоксильной группой разных аминокислотных остатков.

Что из себя представляет третичная структура белка?

Специфическую конфигурацию, имеющую вид клубка (глобулу). Прочность третичной структуры обеспечивается ионными, водородными и дисульфидными (—S—S—) связями между остатками цистеина, а также гидрофобным взаимодействием.

Что такое четвертичная структура белковой молекулы?

Характерна не для всех белков. Возникает в результате соединения нескольких глобул в сложный комплекс. Например, гемоглобин крови человека представляет комплекс из четырех таких субъединиц.

Что такое денатурация?

Утрата белковой молекулой своей природной структуры называется денатурацией.

Белки:

Какие белки называются кислыми?

Белки, в которых больше кислых аминокислот.

Какие белки называются нейтральными?

Белки, в которых одинаковое количество карбоксильных и аминогрупп.

Почему белки являются мощными буферными системами?

Способны присоединять или отдавать ионы водорода, поддерживая определенный уровень pH.

Что такое денатурация белка?

Процесс утраты трехмерной конформации, присущей данной молекуле белка, называют денатурацией.

Что такое ренатурация?

Процесс восстановления структуры белка после денатурации называется ренатурацией.

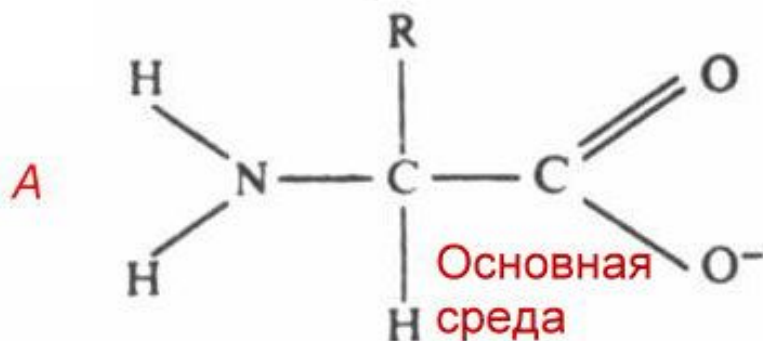
Приведите примеры растворимых и нерастворимых белков:

Растворимые (белки плазмы крови – фибриноген, протромбин, альбумин, глобулины), нерастворимые белки, выполняющие механические функции (фиброин, кератин, коллаген).

Приведите примеры белков, устойчивых к внешним воздействиям:

Фиброин – белок паутины, кератин – белки волос, коллаген – белок сухожилий.

Белки:



В какой среде находится аминокислоты А? Ответ поясните.

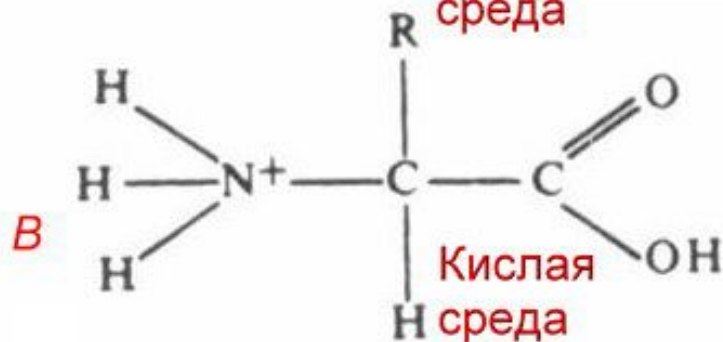
В основной, так как карбоксильная группа потеряла ион водорода.

В какой среде находится аминокислоты Б? Ответ поясните.

В нейтральной, так как ион водорода с карбоксильной группой перешел на аминогруппу.

В какой среде находится аминокислоты В? Ответ поясните.

В кислой, так как карбоксильная группа присоединила лишний ион водорода.



Белки:

Строительная функция белков проявляется :

Белки входят в состав всех клеточных мембран и органоидов клетки. Преимущественно из белка состоят стенки кровеносных сосудов, хрящи, сухожилия, волосы и ногти.

Двигательную функцию выполняют:

особые сократительные белки в жгутиках, ресничках, мышцах.

Транспортная функция белков проявляется:

Транспортные белки в наружной мембране клеток переносят различные вещества из окружающей среды в цитоплазму, гемоглобин миоглобин транспортируют кислород.

Защитная функция белков проявляется в том, что:

Антитела, вырабатываемые лимфоцитами, блокируют чужеродные белки; фибрин и тромбин предохраняют организм от кровопотери.

Регуляторная функция белков:

Белки-гормоны (гормоны гипофиза, поджелудочной железы) участвуют в росте, размножении и других жизненно важных процессах. Например, инсулин регулирует содержание сахара в крови.

Белки:

Сигнальная функция:

В мембрану клетки встроены белки, способные изменять свою третичную структуру в ответ на действие факторов внешней среды. Так происходит прием сигналов из внешней среды и передача информации в клетку.

Энергетическая функция:

При полном расщеплении 1 г белка до конечных продуктов выделяется 17,6 кДж энергии. Однако в качестве источника энергии белки используются крайне редко.

Каталитическая функция:

Белки — ферменты способны ускорять биохимические реакции в клетке в десятки и сотни миллионов раз.

Кофермент:

Небелковое соединение, входящее в состав фермента. В качестве коферментов выступают различные органические вещества, как правило витамины, и неорганические — ионы различных металлов.

Белки:

Активный центр:

Небольшой участок, на котором идет данная реакция, который взаимодействует с молекулой субстрата.

Специфичность ферментов:

Форма и химическое строение активного центра таковы, что с ним могут связываться только определенные молекулы в силу их комплементарности друг другу.

Зависимость скорости катализа от концентрации фермента:

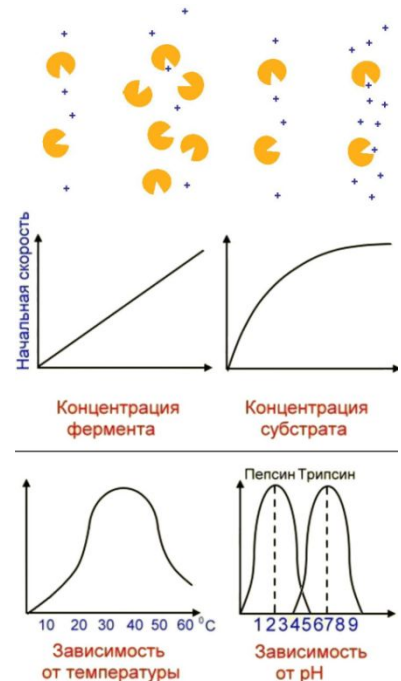
Чем больше концентрация фермента, тем больше скорость.

Зависимость скорости катализа от концентрации субстрата:

Чем больше концентрация субстрата, тем больше скорость, но до насыщения активных центров.

Зависимость скорости катализа от температуры:

Повышение скорости катализа до 36 градусов, затем понижение и при 60 градусах большинство ферментов не функционирует.



ДНК:

Нуклеиновые кислоты – биополимеры. Мономеры:

Нуклеотиды, дезоксирибонуклеотиды в ДНК, рибонуклеотиды в РНК.

Что представляет собой нуклеотид?

Нуклеотид состоит из остатков трех веществ: фосфорной кислоты, сахара – дезоксирибозы или рибозы и азотистого основания.

Какие азотистые основания входят в состав нуклеотидов ДНК?

Пуриновые – аденин и гуанин, пиримидиновые – тимин и цитозин.

Как нуклеотиды одной цепи соединены друг с другом?

Через остаток фосфорной кислоты одного нуклеотида и 3'-атом дезоксирибозы другого.

Как полинуклеотидные цепи соединены в молекуле ДНК?

Комплементарно (против А – Т, против Г – Ц) и антипараллельно (против 3' атома углерода одной цепи 5'-атом углерода другой).

Какова длина отрезка молекулы ДНК, состоящей из 100 пар нуклеотидов?

Длина 10 пар (одного витка) равна 3,4 нм, значит 100 пар – 34 нм.

Какой отрезок ДНК будет при нагревании денатурировать быстрее:

AAAATTTT или ГГГГЦЦЦЦ
TTTTAAAA ЦЦЦЦГГГГ?

Первый, так как удерживается 16 водородными связями а второй – 24 водородными связями.

ДНК:

Когда и кем была определена структура молекулы ДНК?

В 1953 г. американским биологом Дж. Уотсоном и английским физиком Ф. Криком.

Сформулируйте правила Э. Чаргаффа:

В любом фрагменте ДНК содержание остатков гуанина всегда точно соответствует содержанию цитозина, а аденина — тимину.

Каков диаметр молекулы ДНК?

Диаметр двойной спирали ДНК — 2 нм.

Сколько пар нуклеотидов в одном витке спирали и какова длина одного витка спирали ДНК?

Шаг общей спирали, на который приходится 10 пар нуклеотидов — 3,4 нм.

Какова длина одной молекулы ДНК и 46 молекул, находящихся в ядре клетки человека?

Длина молекулы — до нескольких сантиметров. В ядре клетки человека общая длина 46 молекул ДНК около 1 м.

Какие функции выполняют молекулы ДНК?

Отвечают за хранение, реализацию и передачу генетической информации дочерним клеткам.

РНК, АТФ, витамины:

Нуклеотиды РНК состоят из трех компонентов:

Углевода, азотистого основания и остатка фосфорной кислоты.

Азотистые основание в составе РНК:

Аденин, урацил, гуанин, цитозин.

Углевод в составе РНК:

Рибоза.

Различают три вида РНК:

Информационные РНК (иРНК), транспортные РНК (тРНК), рибосомные РНК (рРНК).

Информационные РНК отвечают:

За перенос информации о белке из ядра в цитоплазму.

Транспортные РНК отвечают:

За транспорт аминокислот в рибосомы.

Рибосомные РНК отвечают:

Входят в состав рибосом, рибосомы отвечают за синтез белка.

РНК содержится:

В ядре, цитоплазме, рибосомах, митохондриях и пластидах.

РНК, АТФ, витамины:

По химической природе АТФ:

Нуклеотид с тремя остатками фосфорной кислоты.

Углевод в составе АТФ:

Рибоза.

Азотистое основание в составе АТФ:

Аденин.

Гидролиз АТФ до АДФ сопровождается выделением:

40 кДж энергии.

Гидролиз АДФ до АМФ сопровождается выделением:

40 кДж энергии.

Связи, богатые энергией в молекуле АТФ называются:

Макроэргические.

Макроэргических связей в молекуле АДФ:

Одна, 40 кДж.

Энергия АТФ используется:

Для мышечной работы, реакций биосинтеза, транспорта молекул.

РНК, АТФ, витамины:

Витамины необходимы для нормального обмена веществ, так как:
Соединяясь с белками в качестве коферментов, они приводят к образованию ферментов.

Коферменты:

Витамины и другие малые органические молекулы, ионы металлов, которые соединяясь с белками приводят к образованию ферментов.

Жирорастворимые витамины:

А, D, E, K.

В каких изученных молекулах встречается углевод рибоза?

РНК, АТФ

Азотистое основание аденин входит в состав:

ДНК, РНК, АТФ

Остатки фосфорной кислоты входят в состав:

ДНК, РНК, АТФ

Самые крупные органические молекулы:

ДНК

Молекулы-полимеры:

Нуклеиновые кислоты, полисахариды, белки