

Задачи по теме: «Белки, липиды, ферменты»

Группа 1

1. Объясните, почему, белкам, которые так чувствительны к различного рода воздействиям, удается образовывать сухожилия, невероятно прочные при растяжении?
2. Сладкий вкус зерен кукурузы в свежесобранных початках обусловлен высоким содержанием сахара. Через несколько дней после сбора кукуруза становится менее сладкой, так как за один день хранения около 50 % свободного сахара в зернах превращается в крахмал. Чтобы лучше сохранить сладкий вкус свежесобранной кукурузы, очищенные початки помещают в кипящую воду, а затем охлаждают в холодной воде. Кукуруза, обработанная таким образом, сохраняет свой сладкий вкус. Объясните, в чем заключается биологический смысл подобной процедуры.
3. Изучая состав масла, выяснили, что в оливковом масле преобладает олеиновая кислота, а в подсолнечном – линоленовая. Какое из масел будет более устойчиво при хранении и почему?

Группа 2

1. Известно, что большинство глобулярных белков денатурируют и теряют активность при кратковременном нагревании до 65 °С. Однако для денатурации глобулярных белков, содержащих несколько дисульфидных связей, обычно требуется более длительное нагревание и более высокая температура. Примером может служить бычий панкреатический ингибитор трипсина, имеющий одну полипептидную цепь из 58 аминокислотных остатков и содержащий три дисульфидных мостика. Если этот белок денатурировать, а затем охладить, то его активность восстанавливается. Объясните, молекулярные основы данного явления.
2. Для лечения длительно не заживающих ран используют мази, в состав которых входит трипсин, гиалуронидаза и некоторые другие протеолитические ферменты. Объясните, на чем основано их лечебное действие.
3. Произрастающие в засушливых районах суккуленты обычно покрыты восковым налетом. Как это способствует выживанию растений?

Группа 3

1. Если шерстяную вещь постирать в горячей воде, а затем высушить в электросушилке, то она становится меньше. Как объяснить это явление с биохимической точки зрения?
2. Патогенная анаэробная бактерия *Clostridium perfringens* является возбудителем газовой гангрены, при которой происходит разрушение тканей. Данная бактерия секретирует фермент, эффективно катализирующий гидролиз согласно следующей схеме:
$$-X-Gly-Pro-Y + H_2O \rightarrow -X-COO^- + H_3N^+-Gly-Pro-Y-$$
 где X и Y – любые из 20 обычных аминокислот. Каким образом, этот фермент помогает бактерии проникнуть в ткани человека. Почему фермент не повреждает саму бактерию?
3. Во время приготовления соуса Bearnaise яичные желтки вбиваются в расплавленное масло, чтобы стабилизировать соус. Стабилизирующим агентом в яичном желтке является лецитин (фосфатидилхолин). Предположите, почему он так действует.

Группа 4

1. При инкубации раствора гексокиназы в течение 12 мин. при 45°C фермент теряет 50% активности, но если инкубацию проводить при 45°C в присутствии большой концентрации одного из ее субстратов – глюкозы, то она утрачивает только 3% активности. Объясните, почему тепловая денатурация гексокиназы замедляется в присутствии глюкозы.
2. Объясните необходимость контроля питьевой воды, пищевых продуктов, корма для животных на наличие тяжелых металлов.
3. Согласно основной гипотезе мембранологии для нормального функционирования мембран, составляющие их липиды должны быть в жидком состоянии. Подтверждением этой гипотезы служит тот факт, что соотношение жирных кислот в бактериальных мембранах зависит от условий роста бактерий. Так, если бактерии растут при пониженной температуре, у них увеличивается относительное содержание ненасыщенных жирных кислот по отношению к насыщенным. И наоборот, если бактерии растут при повышенной температуре, уровень ненасыщенных жирных кислот (по отношению к насыщенным) оказывается ниже нормы. А) Объясните, почему для нормального функционирования интактной бактериальной мембраны мембранные липиды должны находиться в жидком состоянии. Б) Объясните, почему обнаруженные изменения в соотношении насыщенных и ненасыщенных жирных кислот в зависимости от температуры роста подтверждают гипотезу о текучем состоянии мембран.

Группа 5

1. При уменьшении концентрации общего белка в крови у человека повышается восприимчивость к инфекциям, появляются отеки в тканях, нарушается кислотно-основное состояние организма и обмен веществ. Объясните причину этих явлений.
2. В сыворотке крови человека содержатся ферменты, называемые кислыми фосфатазами, которые гидролизует биологические фосфоэфиры в слабо кислой среде (рН 5,0):

$$\text{R-O-PO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{R-OH} + \text{HO-PO}_3^{2-}.$$
 Кислые фосфатазы синтезируются в эритроцитах, печени, почки, селезенке и предстательной железе (простате). С медицинской точки зрения фермент из предстательной железы имеет весьма важное значение, так как повышение его концентрации в крови часто служит указанием на рак простаты. Фосфатаза из простаты сильно ингибируется тартат-ионами, тогда как кислые фосфатазы из других тканей не ингибируются этими ионами. Как можно использовать эти данные для разработки метода специфического определения активности кислой фосфатазы из предстательной железы в сыворотке крови человека?
3. Почему пятна от растительного масла, особенно горячего, через несколько дней уже невозможно вывести с одежды с помощью растворителя, в тоже время пятно от растопленного сала или сливочного масла можно без труда удалить с помощью того же растворителя даже спустя довольно длительный период времени?