

Задачи для повторения изученного материала

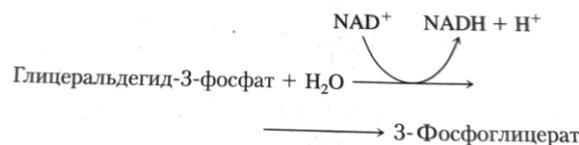
1. Нейропептид головного мозга Met-энкефалин имеет аминокислотную последовательность: *Tyr—Gly—Gly—Phe—Met*. Приведите его строение и название. Напишите схему полного кислотного гидролиза этого пептида.
2. Природный дипептид карнозин содержится в мышцах человека и является β-аланилгистидином. Напишите его структурную формулу и схему реакции гидролиза в кислой среде.
3. В ядерных белках-гистонах содержится большое количество аминокислотных остатков аргинина и лизина, а в белке крови альбумине – много остатков глутаминовой и аспарагиновой кислот. В каких средах (>, < или =7,0) лежит рI этих пептидов? С каким из двух пептидов может взаимодействовать Ca^{2+} ?
4. Сравните каталитическую эффективность действия 3 ферментов, используя данные, приведенные в таблице:

Фермент	Константа скорости реакции	
	в отсутствие фермента, c^{-1}	в присутствии фермента, c^{-1}
Карбангидраза (гидролиз H_2CO_3)	$1,3 \cdot 10^{-1}$	10^6
Триозофосфатизомераза (ускоряет превращение триоз в гликолизе)	$4,3 \cdot 10^{-6}$	4300
Карбоксипептидаза А (пептидаза)	$3,0 \cdot 10^{-9}$	578

Ответьте на вопросы: а) Какая из реакций протекает наиболее медленно? б) Рассчитайте, во сколько раз увеличивается скорость этих реакций в присутствии фермента (для этого разделите константу скорости реакции с ферментом на константу скорости в отсутствие фермента). в) Какой фермент обладает наибольшей эффективностью действия?

5. Метанол является очень токсичным соединением для организма человека. Прием внутрь всего лишь 30 мл метанола может привести к смерти. Токсичность метанола обусловлена продуктом его метаболизма – формальдегидом. Формальдегид образуется из метанола под действием фермента печени алкогольдегидрогеназы. Одним из способов лечения отравления метанолом является внутривенное введение большого количества этанола, которое у здорового человека вызывает интоксикацию. Объясните, в чем заключается эффективность такого лечения.

6. Оптимальное значение рН гидролитического фермента лизоцима равно 5,2. Активность фермента снижается при сдвиге рН-оптимума как в кислую, так и в щелочную область. В активном центре фермента имеются два остатка: глутаминовой кислоты (pI=5,9) и аспарагиновой кислоты (pI=4,5). В каком состоянии (протонированном или депротонированном) находятся оба аминокислотных остатка при оптимальном значении рН фермента? Почему активность лизоцима падает при любом изменении значения рН?
7. Какое из двух типов брожения – спиртовое или молочнокислое является энергетически более эффективным? Энергия, запасённая в 1 моль АТФ, составляет 30,6 кДж/моль. Энергия общая – 150 кДж/моль (спиртовое брожение); энергия общая – 210 кДж/моль (молочнокислое брожение).
8. В процессе гликолиза образовалось 68 молекул пировиноградной кислоты (ПВК). Определите, какое количество молекул глюкозы подверглось расщеплению и сколько молекул АТФ образовалось при полном окислении. Ответ поясните.
9. В процессе полного окисления глюкозы образовалось 972 молекулы АТФ. Определите, какое количество молекул глюкозы подверглось расщеплению и сколько молекул АТФ образовалось в результате гликолиза и полного окисления. Ответ поясните.
10. Представьте, что обнаружен мутант дрожжей с более коротким путем гликолиза, который катализирует новый фермент



Принесет ли такое укорочение гликолитического пути пользу клетки? Ответ объясните.

11. Опыты с радиоактивной меткой (^{14}C) проводят на дрожжевом экстракте в строго анаэробных условиях, обеспечивающих спиртовое брожение. Небольшое количество меченого радиоактивным углеродом субстрата инкубируют с дрожжевым экстрактом в течение времени, необходимого, чтобы каждый промежуточный продукт брожения успел включить метку. Затем прогоняют по всему пути, добавляя избыток немеченой глюкозы. Эта процедура предотвращает участие меченой глюкозы в других метаболических путях.
 - а) Объясните, в каком положении в молекуле этанола окажется метка, если в качестве субстрата использовать глюкозу, меченную ^{14}C по положению С-1.
 - б) В каком положении в меченой глюкозе должна находиться метка, чтобы весь радиоактивный углерод обнаруживался в виде CO_2 , образующегося при спиртовом брожении?
12. Напишите уравнения превращения свободной D-фруктозы в молочную кислоту, включая все стадии.

13. Напишите уравнения для следующих реакций, включая все стадии фосфорилирования: а) превращение свободного глицерина в лактат, б) превращение L-глицерол-3-фосфата в этанол и CO_2 , г) превращение глюкозо-1,6-дифосфата в молочную кислоту.