

Задача 3. Утилизация алкоголя в организме (3 балла)

На заре развития нанотехнологий то ли в шутку, то ли всерьез предлагали использовать нанороботов для борьбы с алкогольным опьянением. Однако биологам давно известно, что в организме человека всегда присутствует так называемый эндогенный алкоголь, наличие которого не связано с попаданием алкоголя извне. При этом алкоголь и продукты его переработки токсичны для организма, что потребовало создания систем утилизации алкоголя в организме. В целом на утилизацию алкоголя влияют множество факторов, однако подавляющее количество алкоголя (>95%) разлагается ферментными системами до углекислого газа и воды. Ферментные системы, отвечающие за разложение алкоголя находятся главным образом в печени, а также в тканях поджелудочной железы, скелетной мускулатуре, стенках желудочно-кишечного тракта и др. Основными утилизирующими алкоголь группами ферментов являются: алкогольдегидрогеназы и альдегиддегидрогеназы, совместно перерабатывающие алкоголь и встроенные в основные циклы энергетического обмена. При этом в зависимости от разновидностей ферментов утилизация алкоголя и его производных осуществляется с различной скоростью и эффективностью.

1. Приведите упрощенную схему переработки алкоголя в организме при помощи этих ферментов, что является промежуточными продуктами при утилизации алкоголя до углекислого газа и воды? (1 балл)
2. Предположите, как работали ферменты алкоголь- и альдегиддегидрогеназы в зависимости от следующих симптомов:

А) сильное опьянение, слабая интоксикация — 0.5 балла

Б) сильное опьянение, сильная интоксикация — 0.5 балла

В) слабое опьянение, слабая интоксикация — 0.5 балла

Г) слабое опьянение, сильная интоксикация — 0.5 балла

Д) Какой из перечисленных выше случаев, на Ваш взгляд, в целом, наиболее опасен для организма — 1 балл

Ответ.

1. Упрощенная схема переработки алкоголя включают в себя три этапа [Прим.: если указано два этапа то оценка 1 балл]. На первом этапе происходит окисление этанола до ацетальдегида, на втором ацетальдегид окисляется до ацетата, из него образуется ацетил-коэнзим А, который на третьем этапе, в цикле Кребса, разлагается на воду и углекислый газ.

А. медленно работает алкогольдегидрогеназа, быстро работает альдегиддегидрогеназа

Б. медленно работает алкогольдегидрогеназа, медленно работает альдегиддегидрогеназа

В. быстро работает алкогольдегидрогеназа, быстро работает альдегиддегидрогеназа

Г. быстро работает алкогольдегидрогеназа, медленно работает альдегиддегидрогеназа

Д. Самым опасным для организма является ситуация со слабым опьянением и слабой интоксикацией, поскольку в этом случае происходит большая нагрузка на печень и другие органы, что способствует, в дальнейшем, ее разрушению и перерождению.