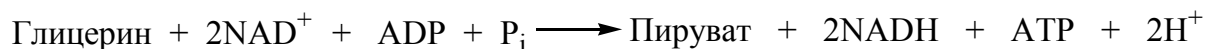


## ГЛИКОЛИЗ И ЦЛК

### Вариант № 9

1. Глицерин, образующийся при расщеплении жиров, превращается в результате двух ферментативных реакций в промежуточный продукт гликолиза – дигидроксиацетонфосфат. Запишите последовательность реакций в процессе обмена глицерина, если суммарное уравнение превращения глицерина в пируват имеет следующий вид:



2. Биосинтез гликогена называется гликогеногенезом. Он особенно активно протекает в скелетных мышцах и в печени. Ниже перечислены основные стадии этого процесса. Напишите структурные формулы всех метаболитов гликогеногенеза:

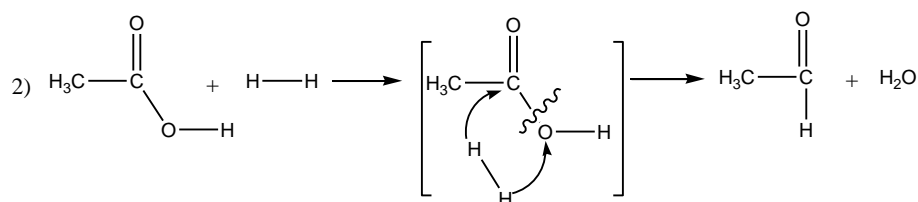
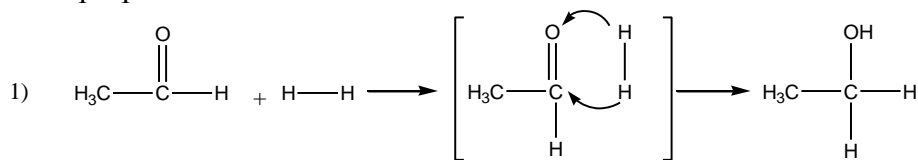
1) Глюкозо-1-фосфат + UTP = UDP-глюкоза + Pi ( E1 – UDP-глюкозо-пирофосфорилаза)

2) UDP-глюкоза + гликоген (n остатков) = гликоген (n+1 остатков) + UDP (E2 – гликоген-синтаза)

3) UDP + ATP = UTP + ADP (E3 – нуклеозид-дифосфокиназа)

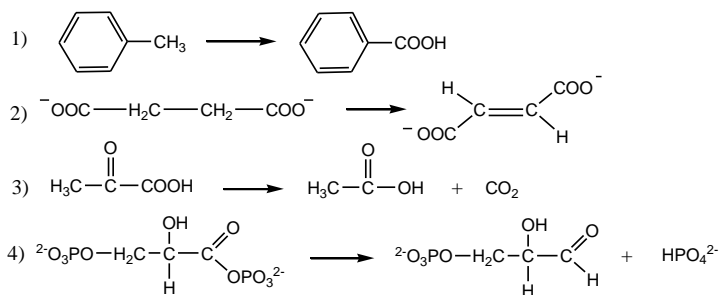
Какая реакция (не указанная здесь) является «пусковой» для синтеза активированной формы глюкозы. Почему UDP-глюкоза (а не глюкозо-1-фосфат) участвует в росте полимерной цепи гликогена?

3. Биохимическая стратегия живых организмов заключается в постадийном окислении органических соединений до CO<sub>2</sub> и H<sub>2</sub>O. Благодаря сопряжению этих реакций с другими реакциями значительная часть энергии, высвобождающейся при окислении, запасается в форме АТФ. Важно уметь распознавать окислительно-восстановительные процессы в метаболизме, исходя из наблюдаемых химических превращений. Восстановление какой-либо органической молекулы происходит в результате гидрирования (присоединения восстановительного эквивалента Н-Н) по двойной связи (1) или по простой связи (2) – в этом случае с ее разрывом:



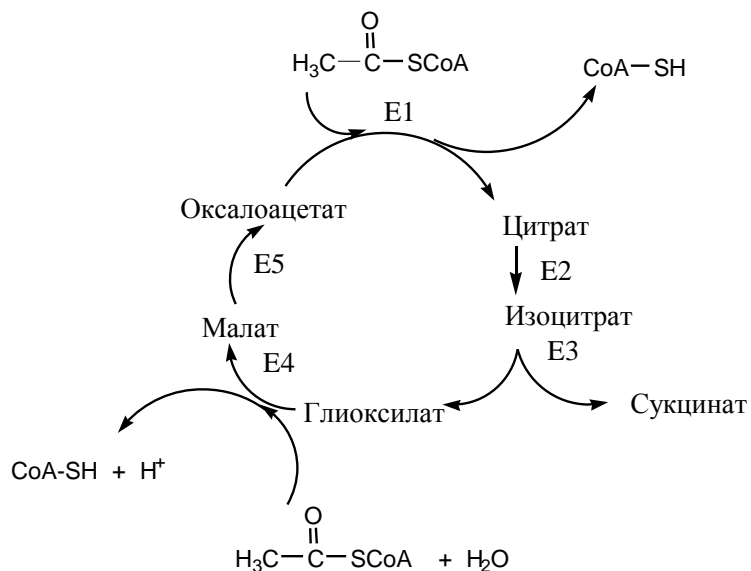
В биохимических окислительно-восстановительных реакциях функцию гидрирования-дегидрирования органических молекул выполняют в присутствии соответствующих ферментов сопряженные пары коферментов: NAD<sup>+</sup> - NADH (при окислении OH или NH<sub>2</sub>-групп); FAD – FADH<sub>2</sub> (при окислении групп CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>).

Укажите, что именно происходит (окисление или восстановление) в каждом из приведенных ниже метаболических превращений. Напишите уравнения химического баланса, добавив NAD<sup>+</sup> (NADH + H<sup>+</sup>) или FAD (FADH<sub>2</sub>), нужные количества H<sup>+</sup> и H<sub>2</sub>O.



4. Цикл лимонной кислоты часто рассматривают как основной путь аэробного метаболизма, т. е. как кислород-зависимый процесс расщепления. Однако ни в одной из реакций цикла кислород не принимает участия в качестве реагента. Почему же тогда этот путь является кислород-зависимым (аэробным), а не кислород-независимым (анаэробным)?

5. У некоторых растений и микроорганизмов цикл трикарбоновых кислот модифицирован. У них содержится 2 фермента, отсутствующих у животных – изоцитрат-лиаза и малат-синтаза. Этот модифицированный цикл называется глиоксилатным. Этот процесс дополняет активность цикла лимонной кислоты, т.е. оба цикла могут действовать одновременно.



- 1) Напишите суммарное уравнение превращения ацетил-кофермента в сукцинат;
- 2) Напишите все уравнения указанных реакций, проставьте необходимые реагенты ( $\text{NAD}^+$ ,  $\text{FAD}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{H}^+$ );
- 3) Укажите, какой продукт глиоксилатного цикла может быть использован в качестве метаболита цикла лимонной кислоты;
- 4) Проставьте перечисленные фермента в необходимом порядке, начиная с E1: а) *малат-синтаза*, б) *изоцитрат-лиаза*, с) *аконитаза*, д) *малат-дегидрогеназа*, е) *цитрат-синтаза*.
- 5) Напишите суммарное уравнение превращения ацетил-кофермента в сукцинат;
- 6) Сравните выход АТФ в глиоксилатном цикле и цикле лимонной кислоты. (Примите, что оба пути связаны с процессом окислительного фосфорилирования).