

Панель . Логика гликолиза

Этот раздел надо читать параллельно с разглядыванием полной схемы реакций гликолиза

Чтобы дело приносило доход, надо сначала вложить в него деньги

Первые реакции гликолиза – суть подготовка к извлечению энергии из глюкозы.

В первой реакции к молекуле глюкозы присоединяется остаток фосфорной кислоты. На это тратится одна молекула АТФ. Зачем?

Во- первых, это «запирает» глюкозу в клетке.

Полярные, но не заряженные молекулы глюкозы медленно, но верно диффундируют через клеточную мембрану. Кроме того, есть специальные транспортные белки, облегчающие такую диффузию или переносящие глюкозу в клетку. А вот для отрицательно заряженной молекулы фосфорилированной глюкозы фосфолипидный барьер практически непроницаем, и неизвестны белки-переносчики, способные вызвать выход этого вещества из клетки в нормальных условиях .

Во- вторых, фосфорилирование в некоторой степени дестабилизирует молекулу глюкозы, т.е. «активирует», делает ее более реакционноспособной.

В дальнейшем молекула глюкозы будет разбита на две триозы, но, как видно из рис. справа, молекула глюкозо-6-фосфата не симметрична, пополам не делится.

Вторая и третья реакции гликолиза – это создание максимально симметричной молекулы.

На это тратится еще одна молекула АТФ. Второе фосфорилирование еще больше дестабилизирует молекулу сахара.

В четвертой реакции гликолиза происходит расщепление фосфорилированной фруктозы на 2 фосфорилированные триозы (ГАЗФ и ДАФ, см. справа). Эти триозы не только являются промежуточными продуктами гликолиза, но и кирпичиками, участвующими во многих биохимических реакциях.

ГАЗФ и ДАФ – разные вещества, и дальнейшие их превращения могли бы идти разными путями. Однако природа выбрала более экономное решение, в процессе эволюции появился фермент, превращающий ДАФ в ГАЗФ

Пятая реакция гликолиза – превращение ДАФ в ГАЗФ

На этом заканчиваются подготовительные, энергозатратные реакции гликолиза и начинаются основные реакции, приносящие прибыль клетке.

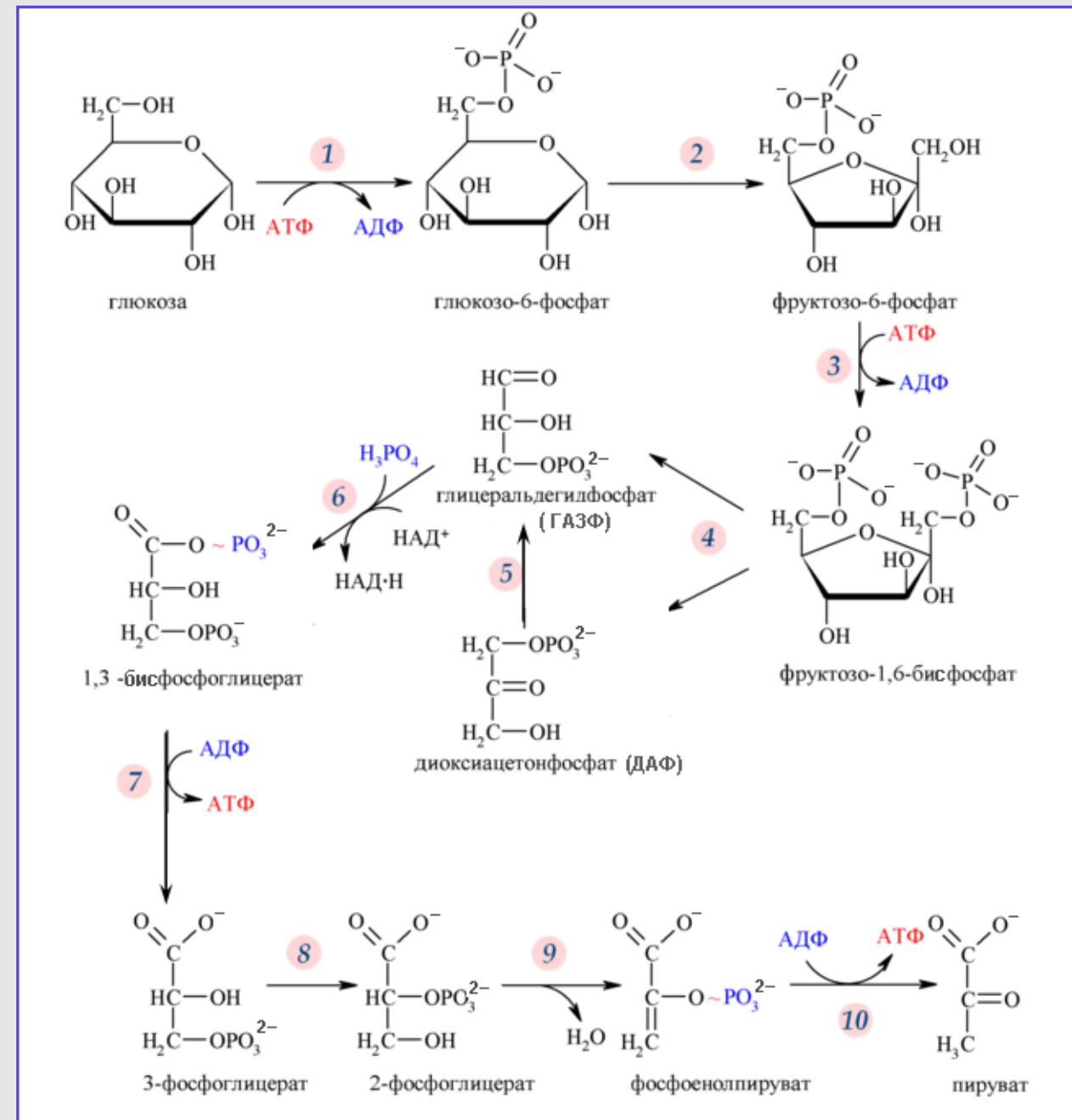
Шестая реакция гликолиза – очень важная реакция, единственная окислительно-восстановительная реакция в этом процессе. Окисляется ГАЗФ, восстанавливается кофермент НАД. Выигрыш в энергии настолько велик, что его хватает на создание макроэргической связи с остатком фосфорной кислоты. Получается 1,3 –бисфосфоглицерат. ● Первая прибыль гликолиза – НАДН.

Седьмая реакция – это первое субстратное фосфорилирование в гликолизе: остаток фосфорной кислоты с молекулы 1,3 –бисфосфоглицерата переносится на АДФ. Это уже вторая прибыль гликолиза.

Восьмая и девятая реакции приводят к образованию второго макроэргического соединения, фосфоенолпирувата. Возникает справедливое недоумение, за счет чего возникает макроэргическая связь в ФЕП? Дело в том, что потенциальная метаболическая энергия ФЕП и предшествующего соединения примерно одинаковы, но перенести остаток фосфорной кислоты на АДФ выгоднее с ФЕП, нежели с молекулы предыдущего соединения. ●●

-<>-

Все. Гликолиз закончился, из одной молекулы глюкозы получилось две молекулы пирувата, и на этом клетка заработала 2 молекулы восстановленного кофактора, 2 НАДН, и 2 молекулы АТФ.



● В эритроцитах и только в них значительная часть 1,3-бисфосфоглицерата превращается в его изомер, 2,3-бисфосфоглицерат. А это соединение является важным аллостерическим регулятором связывания кислорода гемоглобином

●● Движущей силой переноса фосфата с ФЕП на АДФ является следующая прямо за этим чрезвычайно энергетически выгодная реакция превращения енольной формы пирувата в кето-форму

