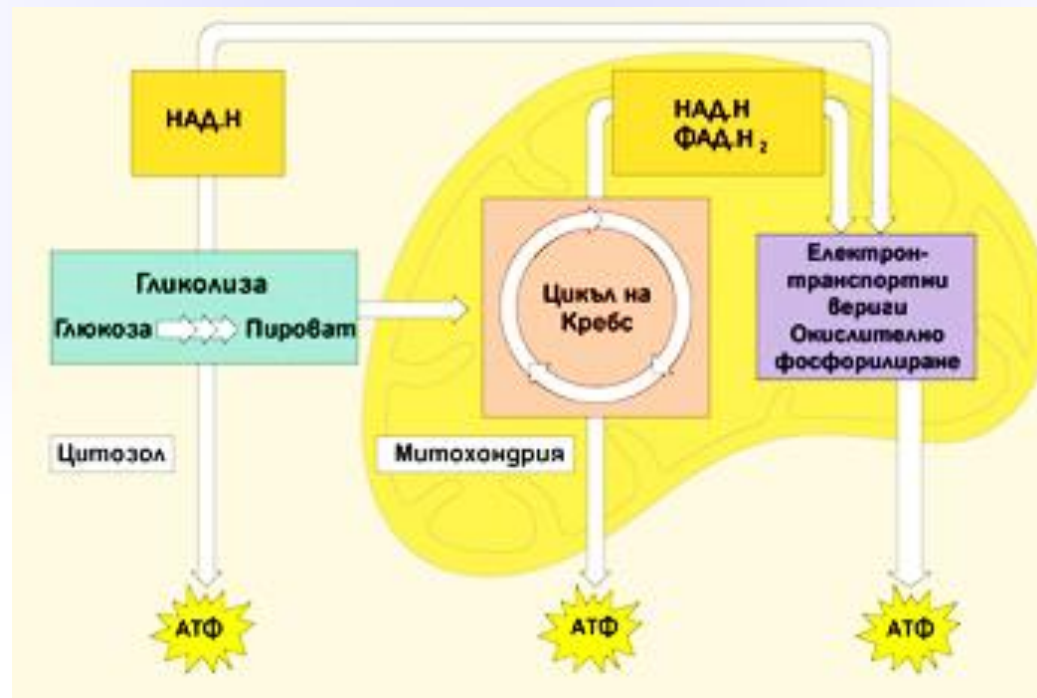


# Катаболизъм на глюкозата

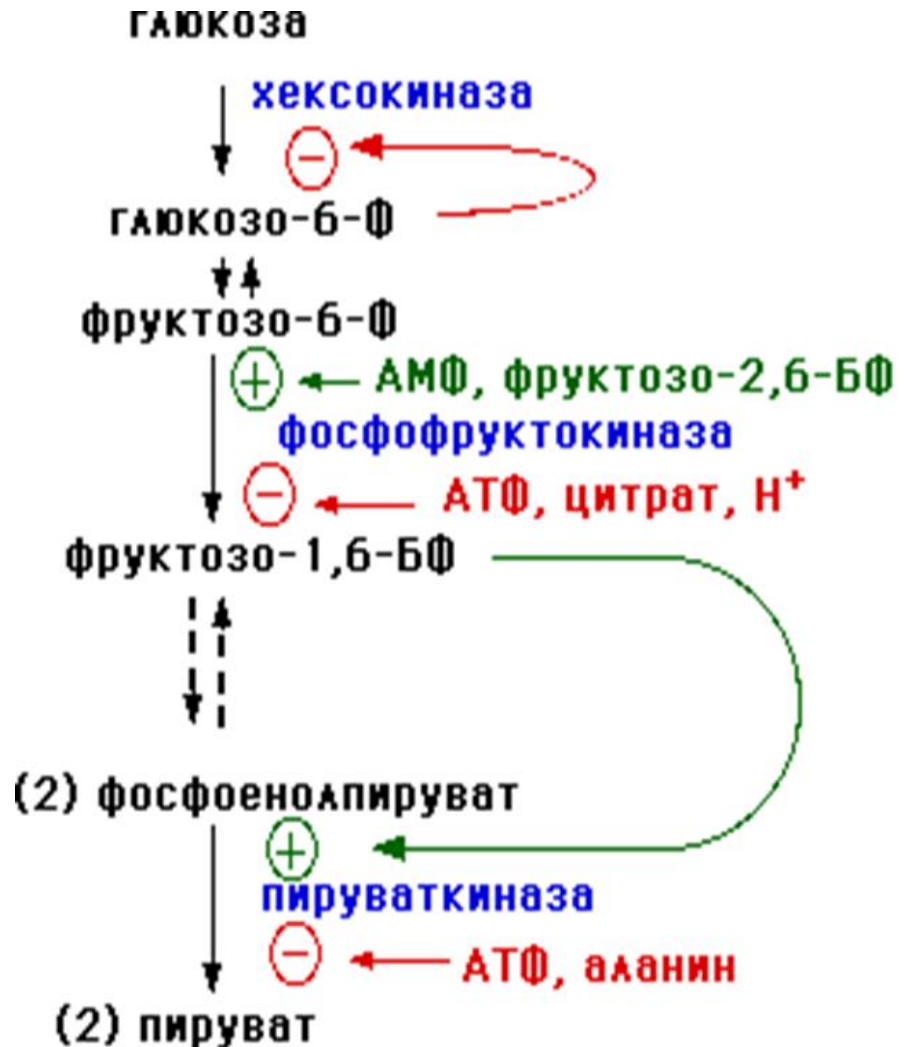
# 1. Катаболизъм на глюкозата

- Микроорганизмите могат да разграждат всички видове въглехидрати, но най-универсално използваният субстрат е **глюкозата**.
- Разграждането може да протече както в аеробни, така и в анаеробни условия. В началния си етап тези два пътя са идентични. Анаеробният път е известен като **гликолитичен обменен път (гликолиза)**.

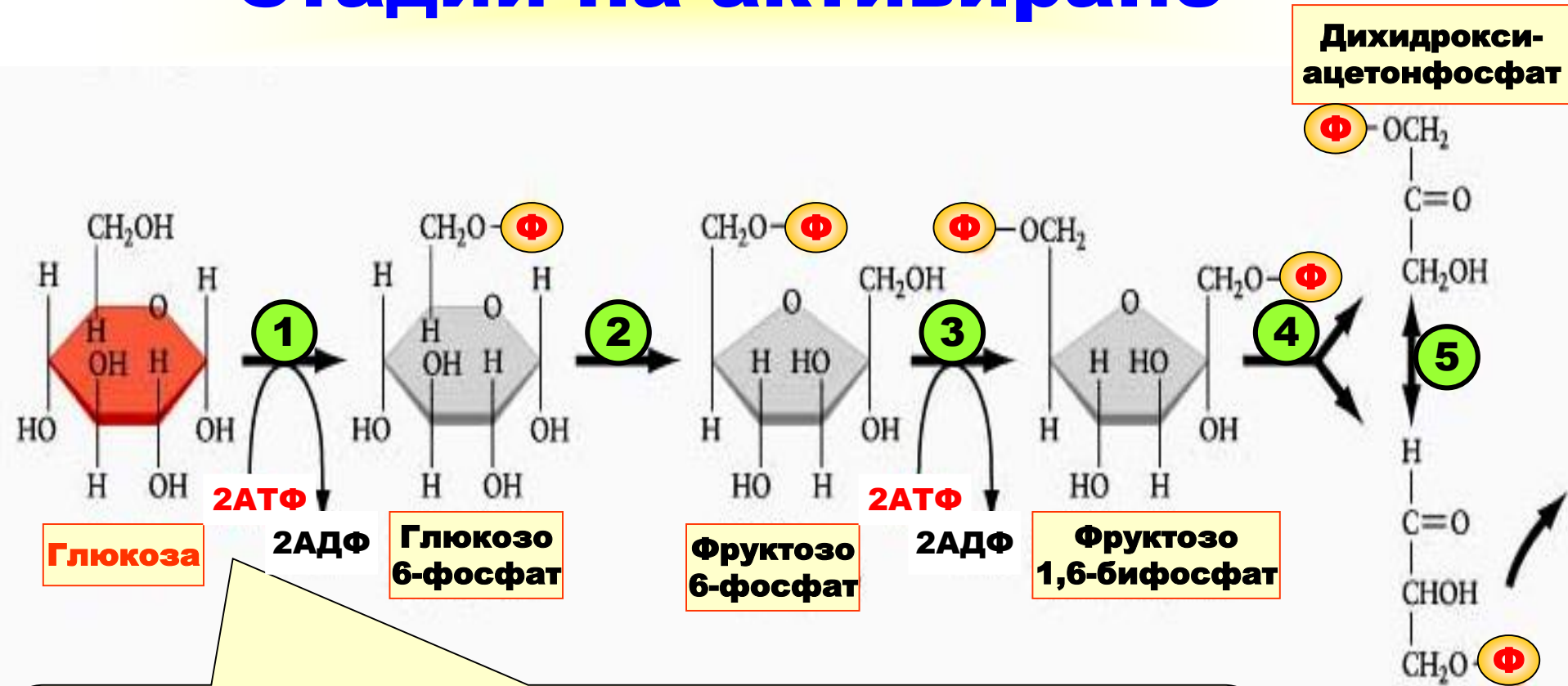


## 2. Гликолитичен обменен път

- Включва два стадия:
- първи стадий на активиране на глюкозата чрез фосфорилиране с АТФ (използва се енергия);
  - втори стадий на окислително разграждане, при което част от свободната енергия, съдържаща се в изходната молекула глюкоза, се освобождава и се съхранява под формата на АТФ (получава се енергия).



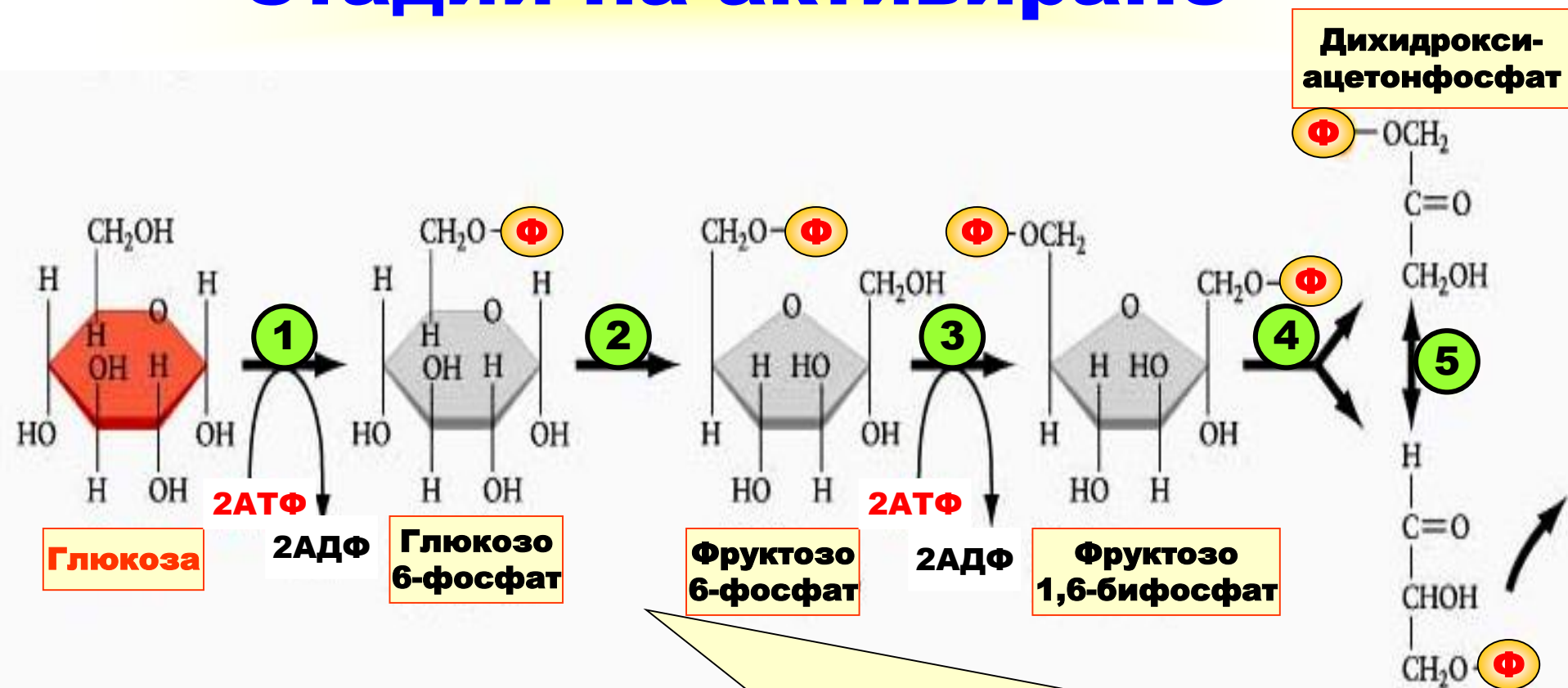
# Стадий на активиране



Първата реакция е активиране на глюкозата чрез **фосфорилиране** при шестия въглероден атом за сметка на **АТФ** с образуване на глюкозо-6-фосфат.

Тази реакция протича необратимо и се катализира от ензима **хексокиназа**.

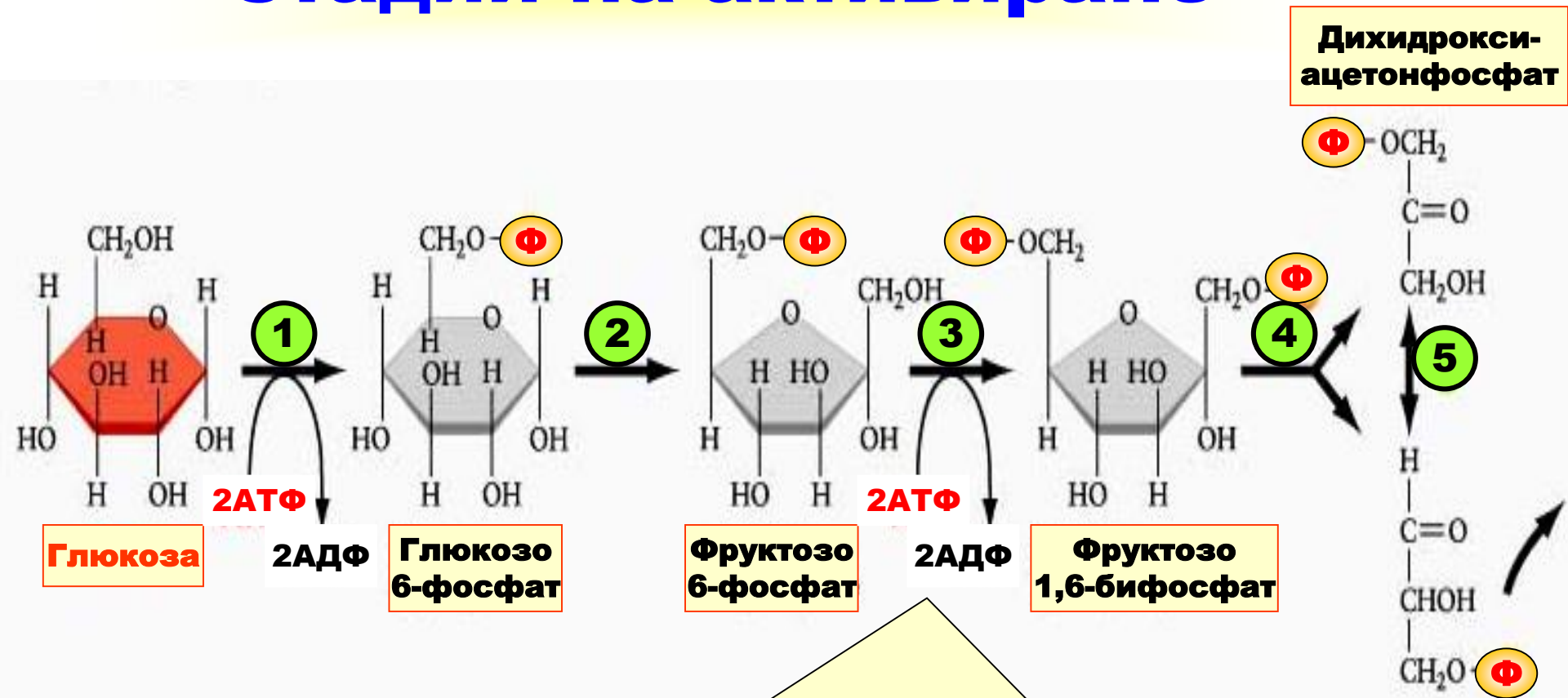
# Стадий на активиране



Глюкозо-6-фосфатът **изомеризира** във фруктозо-6-фосфат. Извършва се превръщане на алдоза в кетоза, при което карбонилната група се премества от първия въглероден атом при втория въглероден атом. Тази реакция се катализира от ензима **глюкозо 6 –фосфат изомераса**.

**Глицералдеhid 3-фосфат**

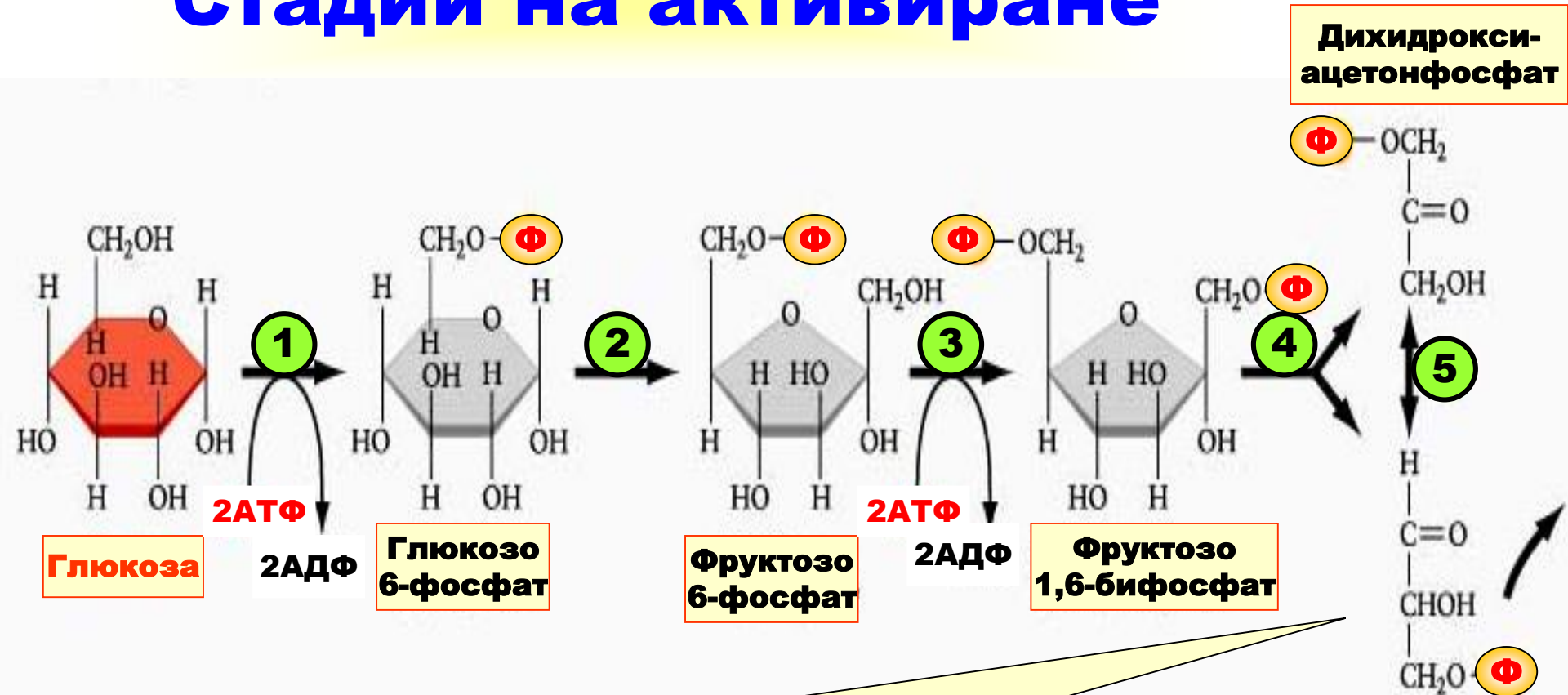
# Стадий на активиране



Фруктозо-6-фосфатът се фосфорилира за сметка на АТФ до фруктозо-1,6-дифосфат. Тази реакция протича необратимо и се катализира от ензима **фосфофруктокиназа**.

**Глицералдеhid 3-фосфат**

# Стадий на активиране



Фруктозо-1,6-дифосфат под действието на ензима **алдолаза** обратимо **се разцепва** с образуване на глицералдеhid-3-фосфат дихидроксиацетонфосфат. От тях само глицералдеhid-3-фосфата се включва в по-нататъшните реакции.

Глицералдеhid 3-фосфат

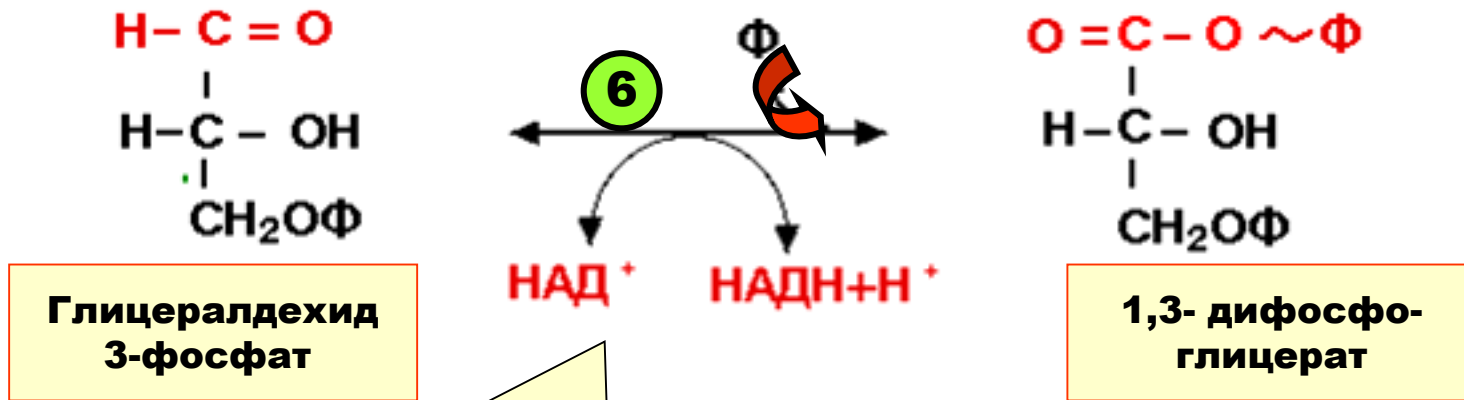
# Стадий на активиране



Дихидроксиацетонфосфатът може леко и обратимо да се превръща в глицералдехид-3-фосфат и по този начин също се включва в следващите реакции. Реакцията се катализира от ензима **триозофосфатизомераза**.

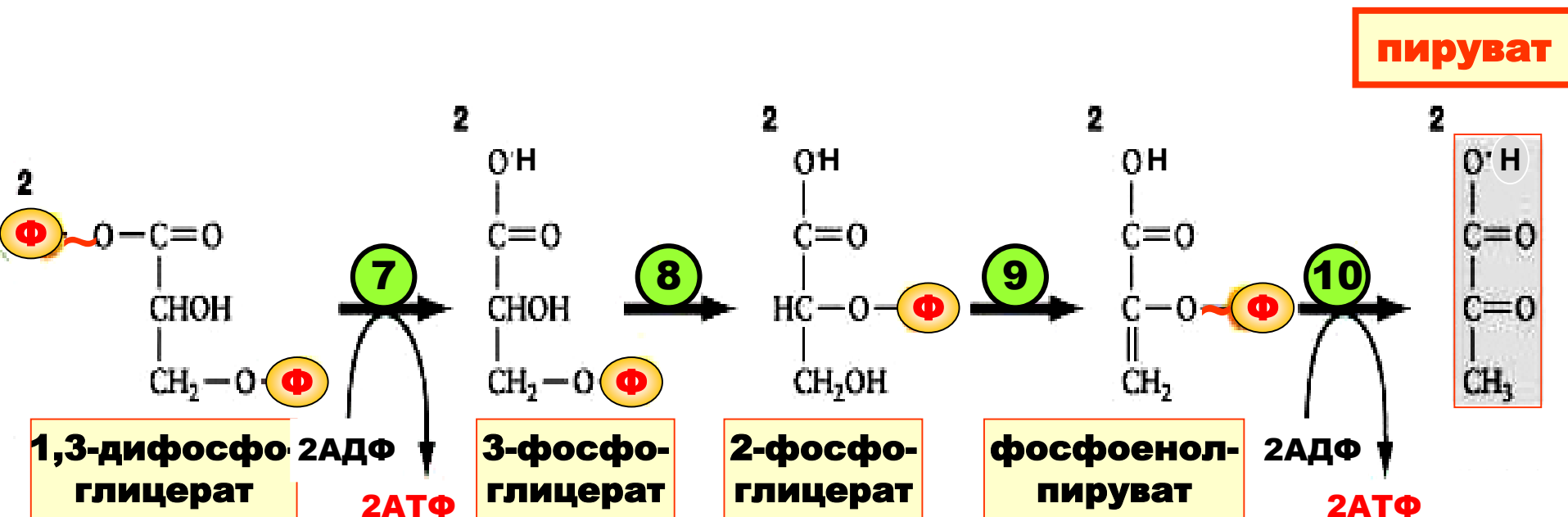


# Стадий на окислително разграждане



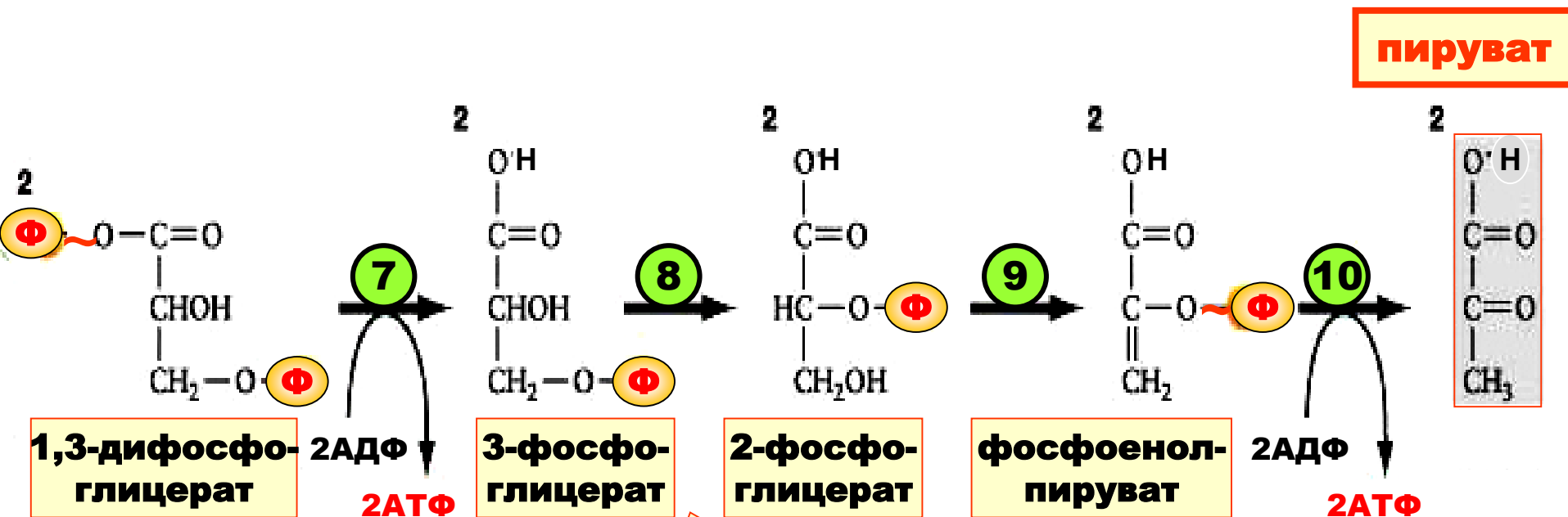
Глицералдехид-3-фосфатът се подлага на окисление в субстратната верига с участието на **НАД** като акцептор на водорода. Едновременно с това енергията на окислителния процес «се улавя» в **макроергична връзка** — в образуваната **1,3-дифосфоглицеринова киселина**. Реакцията се катализира от ензима **глицералдехид-3фосфат дехидрогеназа**.

# Стадий на окислително разграждане



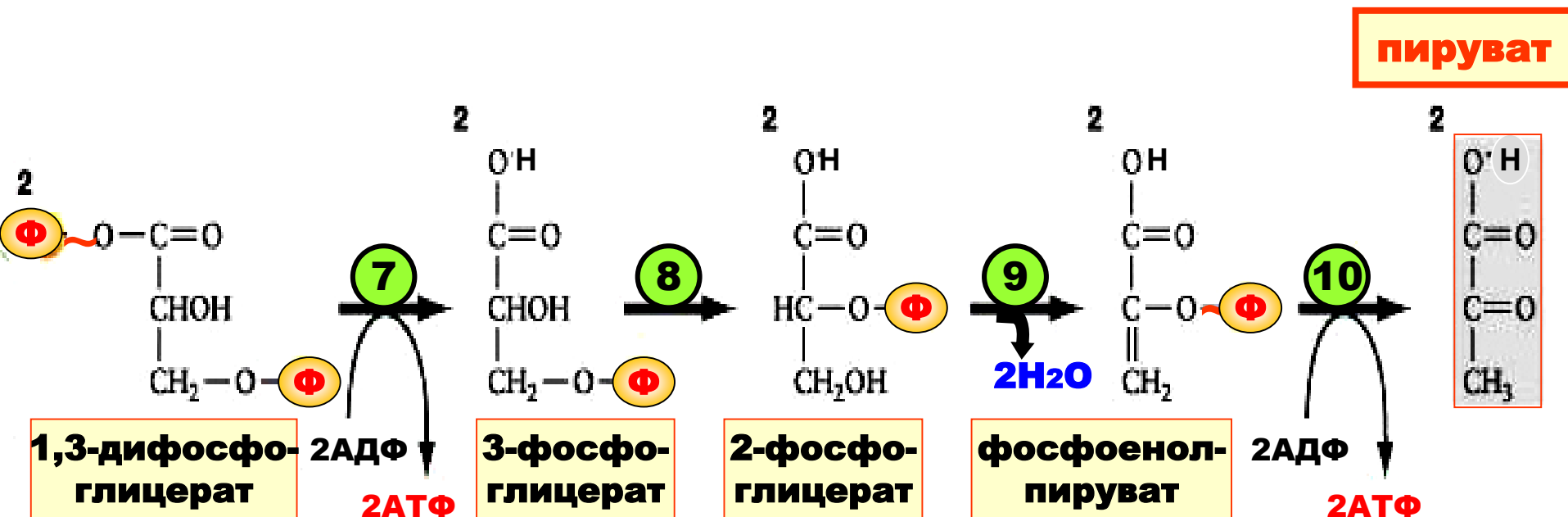
Под действието на ензима **3-фосфоглицерат киназа** се осъществява преносът на свързаната с **макроергична връзка** фосфатна група от карбоксилната група на 1,3-дифосфоглицерининовата киселина върху АДФ с образуване на **АТФ (фосфорилиране в субстратната верига)** и 3-фосфоглицерининова киселина.

# Стадий на окислително разграждане



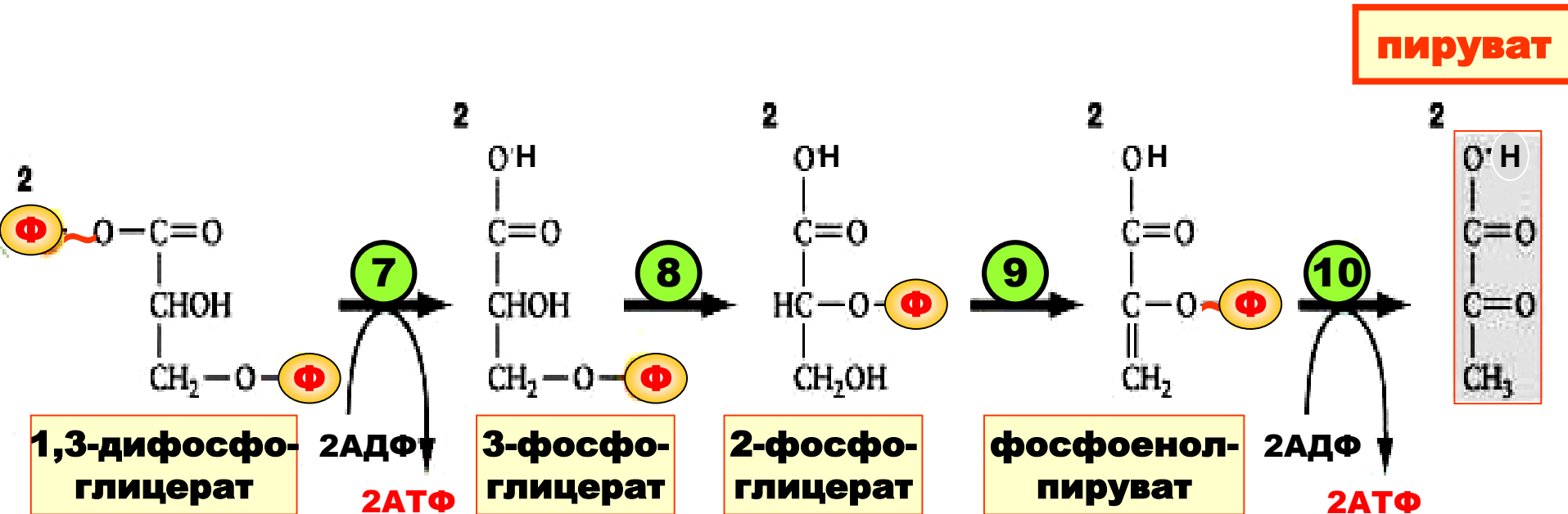
Под действието на ензима **фосфоглицеро мутаза** 3-фосфоглицеринова киселина се изомеризира в 2-фосфоглицеринова киселина.

# Стадий на окислително разграждане



2-фосфоглицеринова киселина се **дехидратира** с образуване на фосфоенолпируват под каталитичното действие на ензима **енолаза**. Тази реакция е съпроводена с вътрешномолекулно пренареждане, което води до образуване на особено **богата на енергия енолфосфатна връзка**.

# Стадий на окислително разграждане



Последният стадий на гликолитичния път е пренасянето на високоенергийната фосфатна група от фосфоенолпирувата върху АДФ с образуване на **АТФ (фосфорилиране в субстратната верига)** и енолпируват, който изомеризира в пируват. Реакцията се катализира от ензима **пируваткиназа**.

□ Гликолитичният обменен път е един от централните метаболитни пътища при повечето организми. Това е процес, при който молекулата на глюкозата, изградена от шест въглеродни атома, се разгражда по ензимен път на две молекули пируват, всяка от които съдържа по три въглеродни атома. Чрез тази последователност от реакции значителна част от енергията, освободена при разграждането на глюкозата, се съхранява под формата на **АТФ**.

□ При гликолитичния път се синтезират 4 молекули АТФ, но се изразходват 2 молекули за активиране на хиксозната молекула. Така че спечелени за организма остават само 2 молекули АТФ.

□ Продуктът на процеса — **пируватът**, може да се използва от организмите по различни начини. При аеробните организми гликолитичният път съставя първия стадий от пълното аеробно разграждане на глюкозата до  $CO_2$  и  $H_2O$ .