

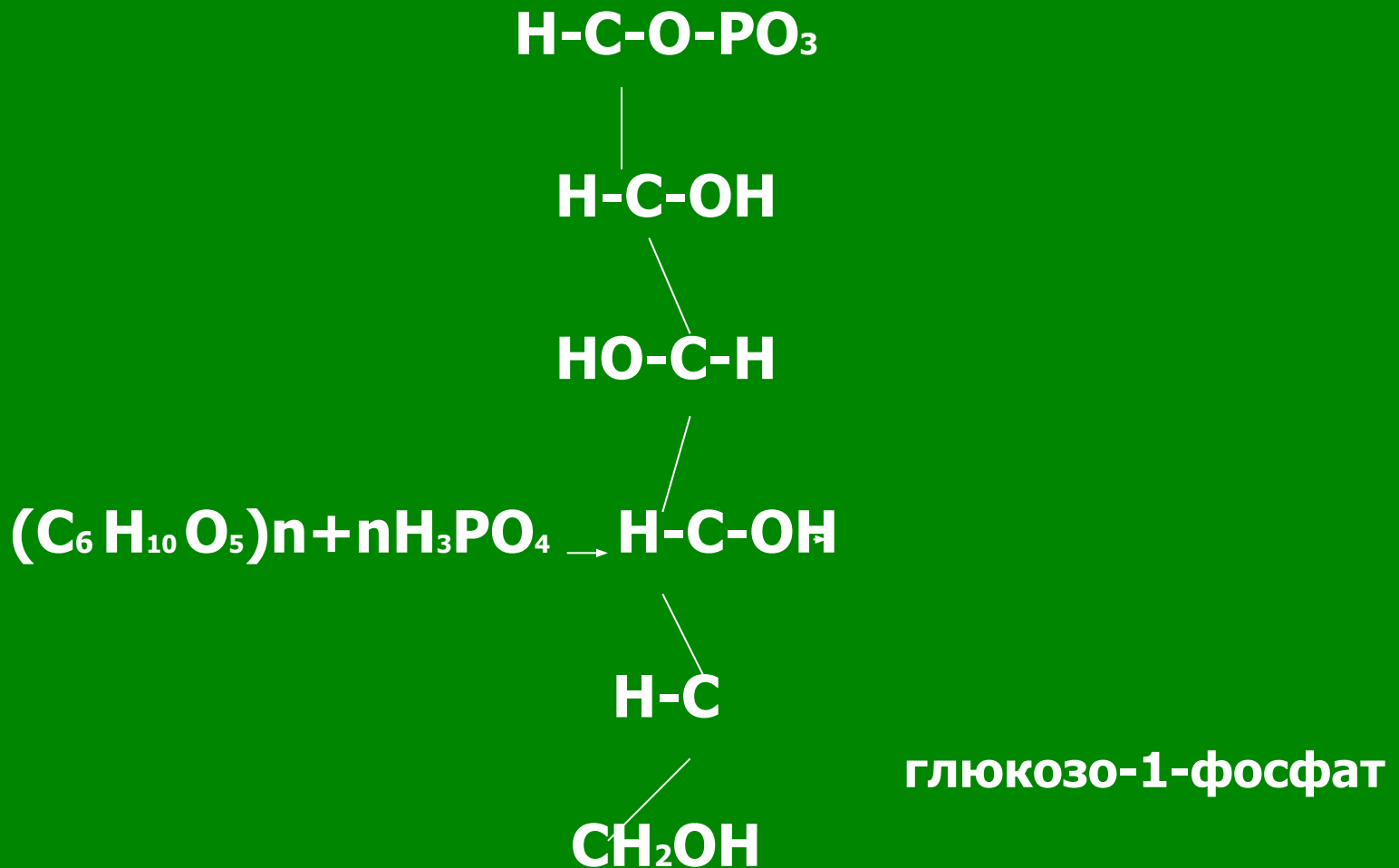


# Анаеробне розщеплення вуглеводів

**Анаеробне розщеплення – це процес який відбувається в органах, тканинах і клітинах тваринного організму без участі кисню. При анаеробному розщепленні виділяється молочна або піровиноградна кислота.**

- Анаеробне розщеплення вуглеводів може починатися фосфоролітичним розщеплення глікогену (глікогеноліз) або фосфорилуванням глюкози (гліколіз). У скелетних м'язах обидва процеси виражені однаковою мірою, а в головному мозку і міокарді переважає гліколіз.

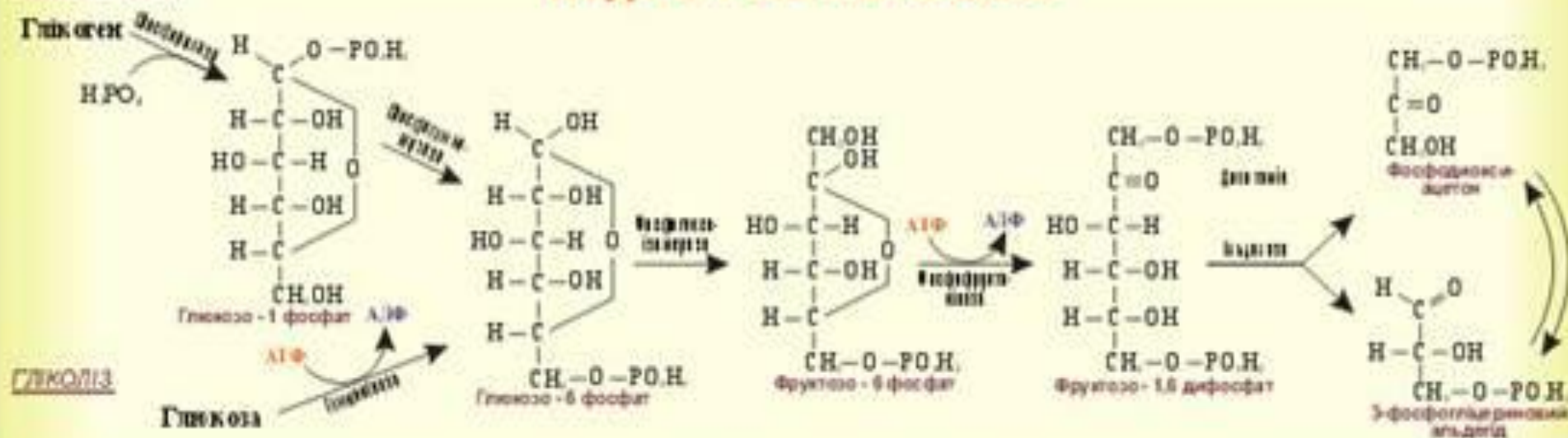
Фосфоролітичне розщеплення глікогену до глюкозо-1-фосфату відбувається під впливом ферменту фосфорилази:



# АНАЕРОБНЕ РОЗЩЕПЛЕННЯ ВУГЛЕВОДІВ

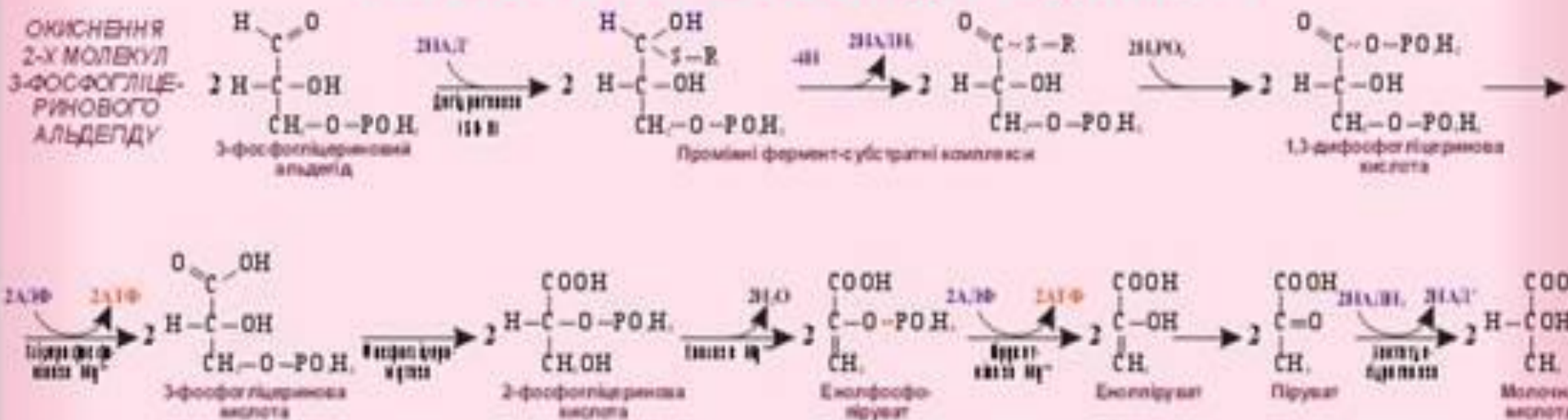
## ПІДГОТОВЧА ФАЗА

### ГЛЮКОГЕНЕЗ



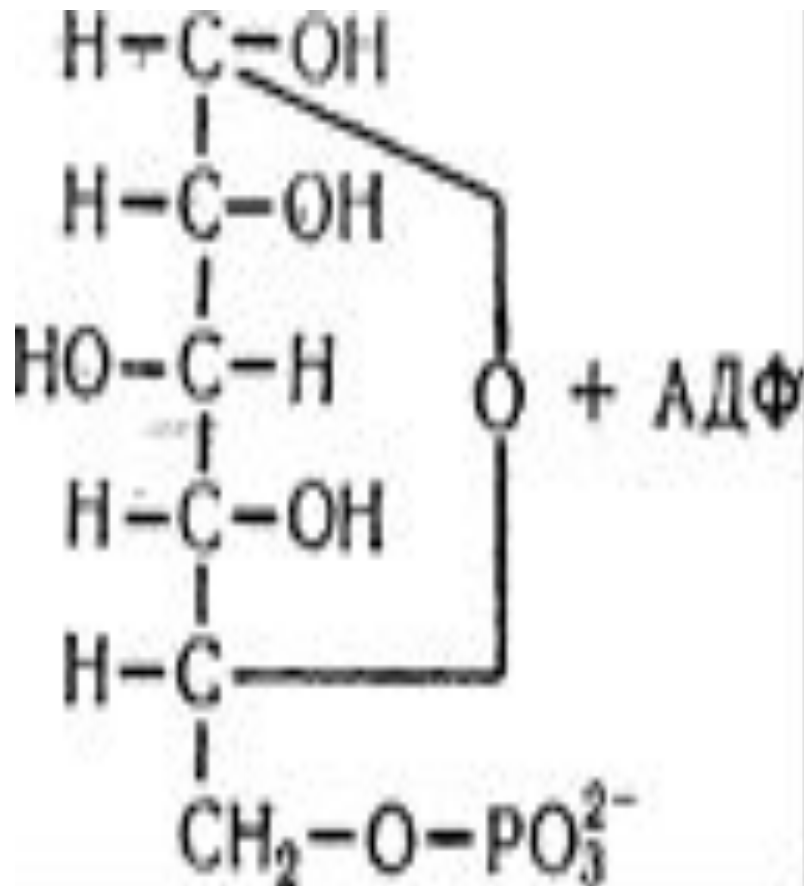
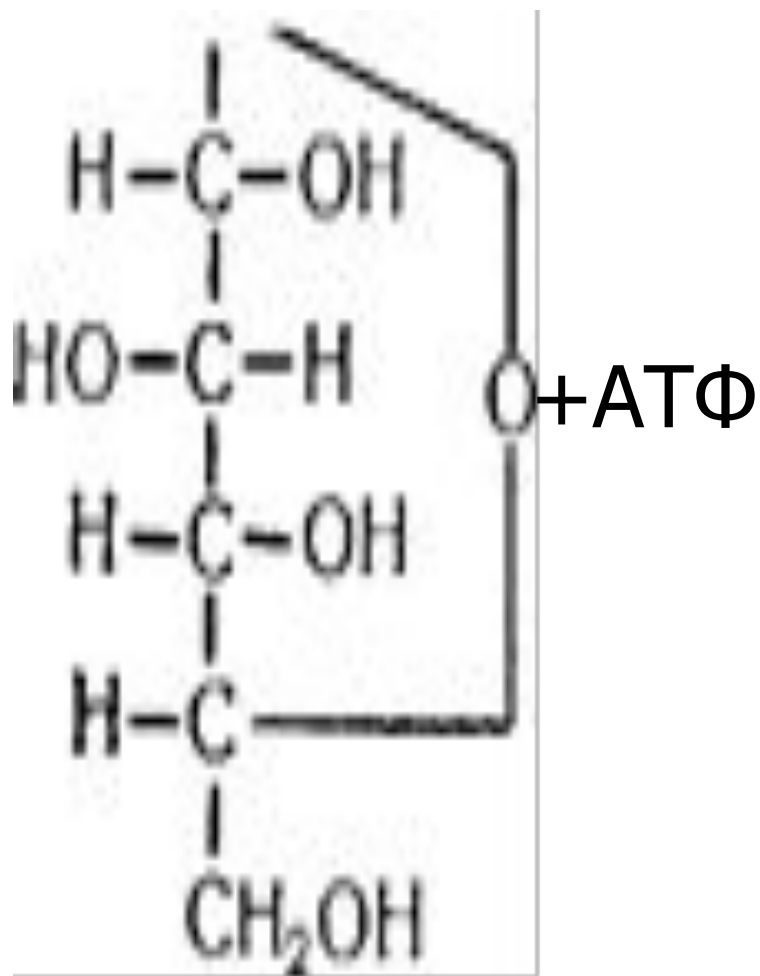
### ГЛЮКОЛІЗ

## ГЛІКОЛІТИЧНА ОКСИДОРЕДУКЦІЯ



- Під впливом ферменту фосфоглюкомутази глюкозо-1-фосфат перетворюється на глюкозо-6-фосфат.
- Якщо процес починається з глюкози, то відбувається її фосфорилювання під впливом ферменту фосфоглюкокінази з утворенням глюкозо-6-фосфату:

H-C-OH

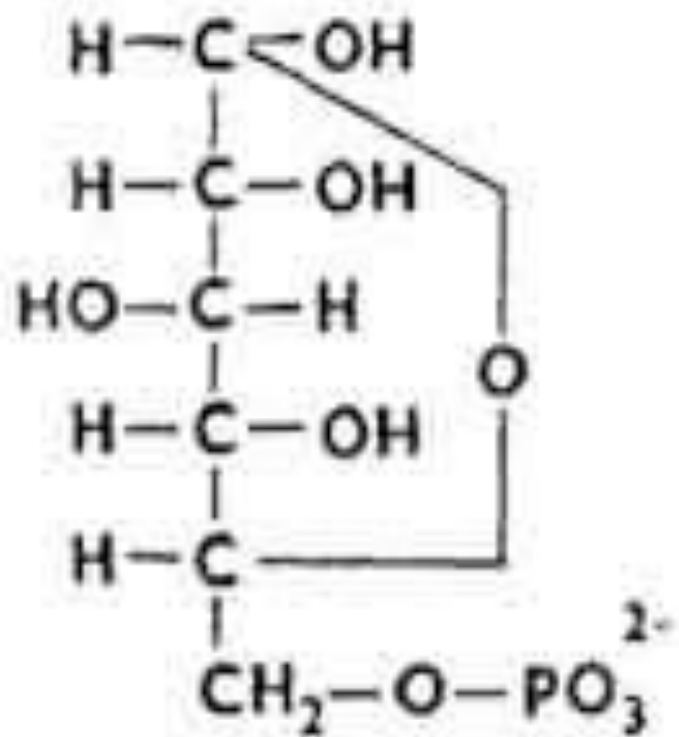


глюкозо-1-фосфат

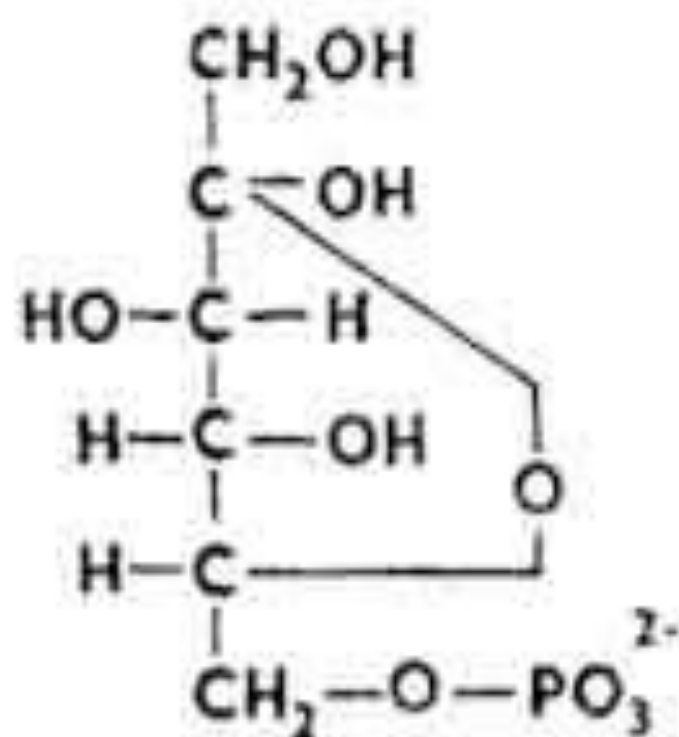
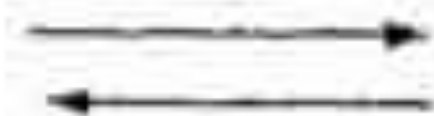
глюкозо-6-фосфат

- Після цього подальші шляхи глікогенолізу і гліколізу зливаються і можуть бути розглянуті разом.
- 1. Глюкозо-6-фосфат під дією ферменту глюкозофосфатізомерази перетворюється на фруктозо – 6-фосфат. Між обома ефірами встановлюється рівновага при вмісті 70 % глюкозо-6-фосфату і 30 % фруктозо-6 –фосфату:



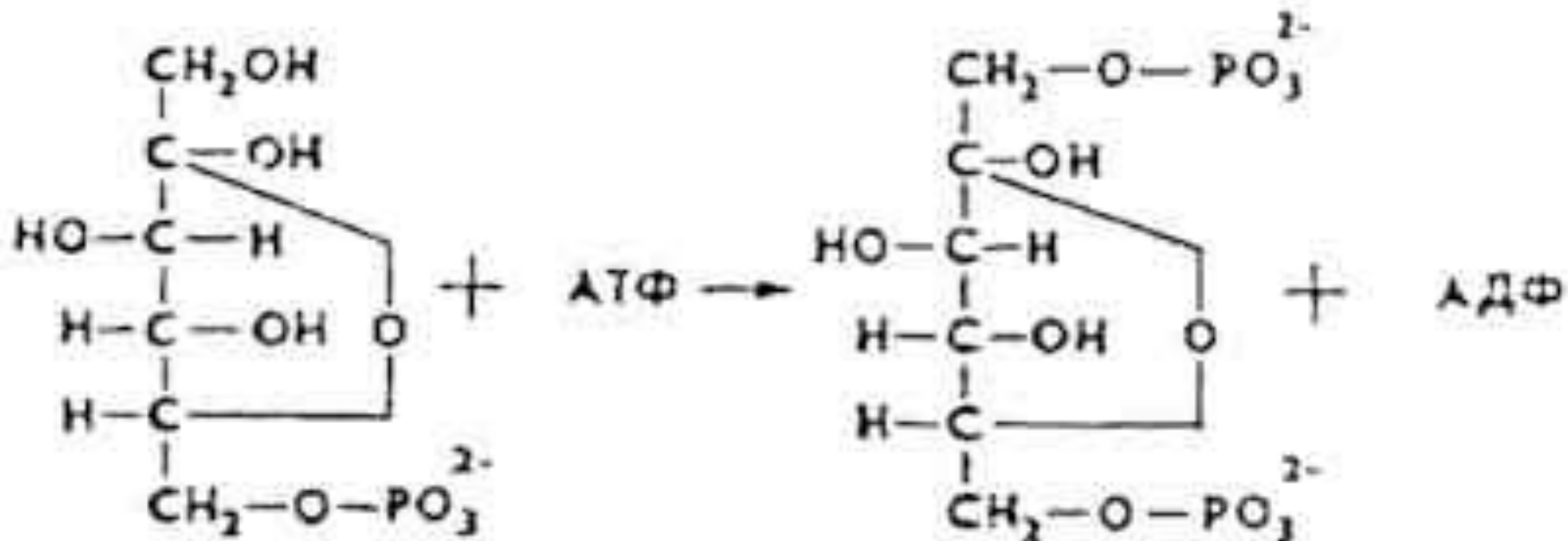


Глюкозо-6-фосфат



фруктозо-6-фосфату

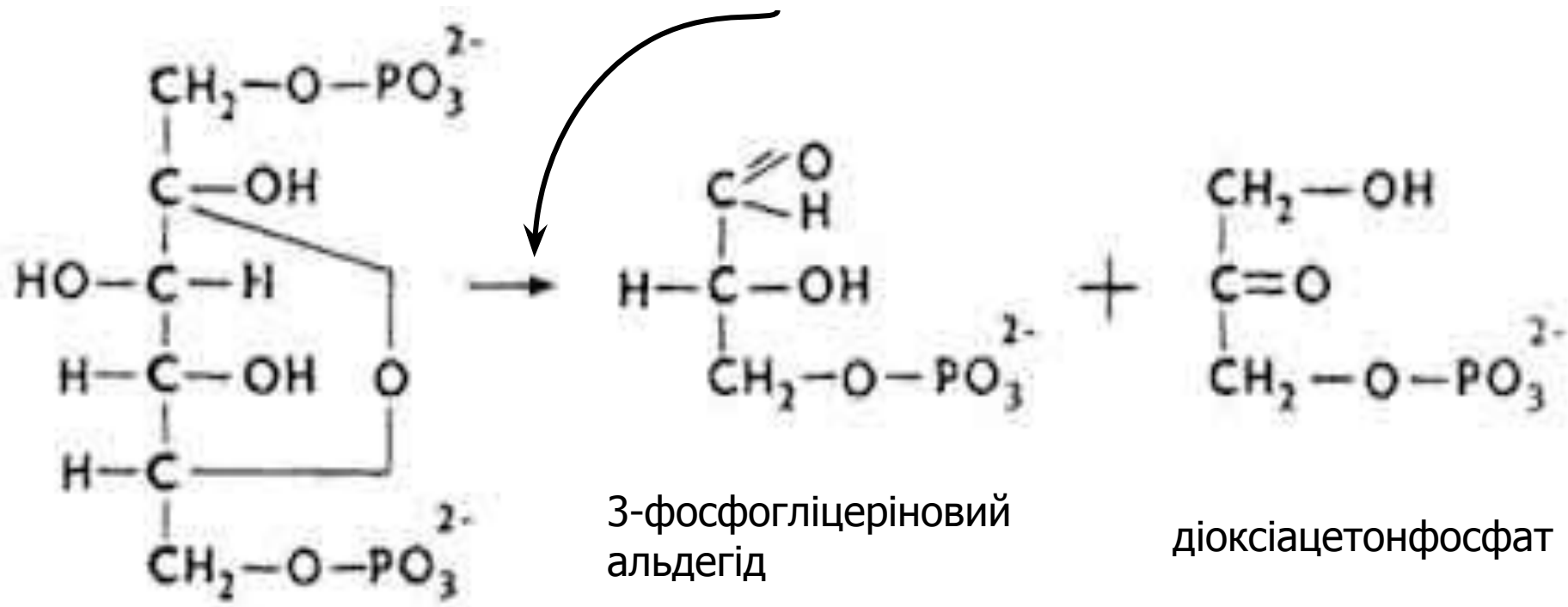
2. Під впливом фосфофруктокінази, при наявності АТФ та іонів Mg.



**утворюється фруктозо-1,6-дифосфат.**

3. Наявність двох залишків фосфату на протилежних кінцях молекули гексози призводить до різького ослаблення звязків між третім і четвертим атомами вуглецю. В результаті цього вуглевод легко розчеплюється на дві фосфотріози під впливом ферменту альдолази:

фермент альдолаза



3-фосфогліцеріновий альдегід

діоксіацетонфосфат

фосфат

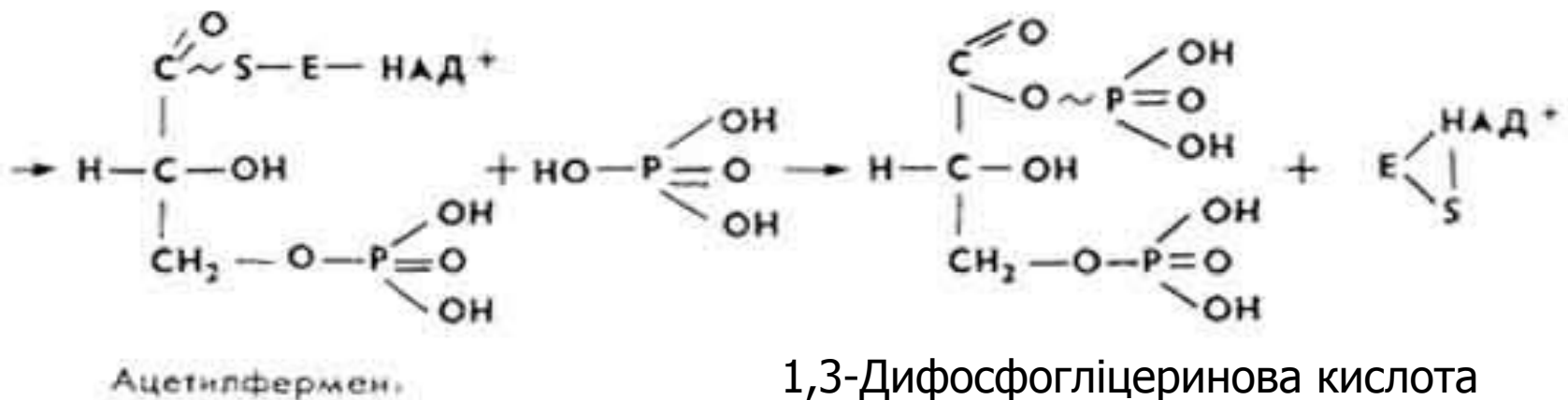
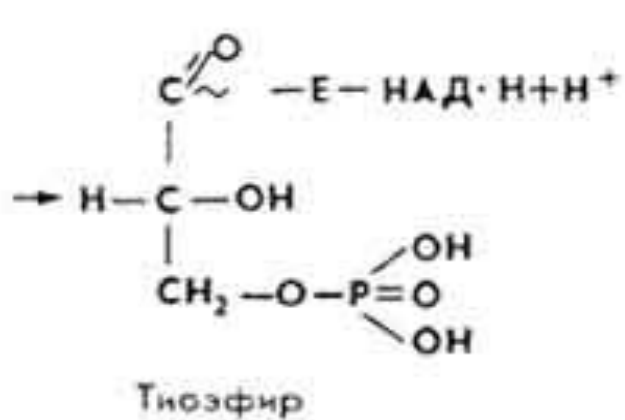
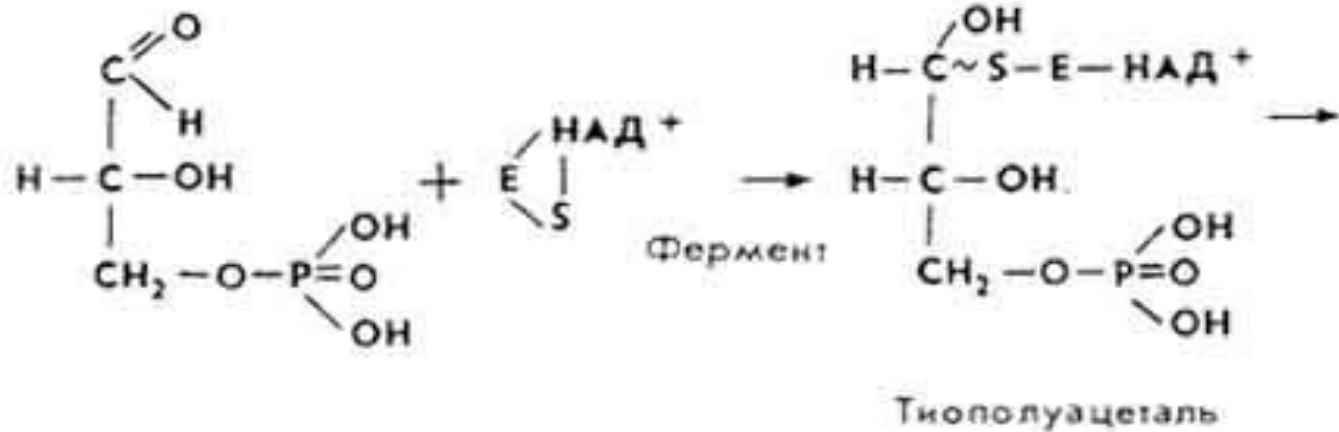
фосфотріози

- При цьому утворюється 3-фосфогліцериновий альдегід (3%) і діоксіацетонфосфат (97%), який таутомеризується у 3-фосфогліцериновий альдегід:



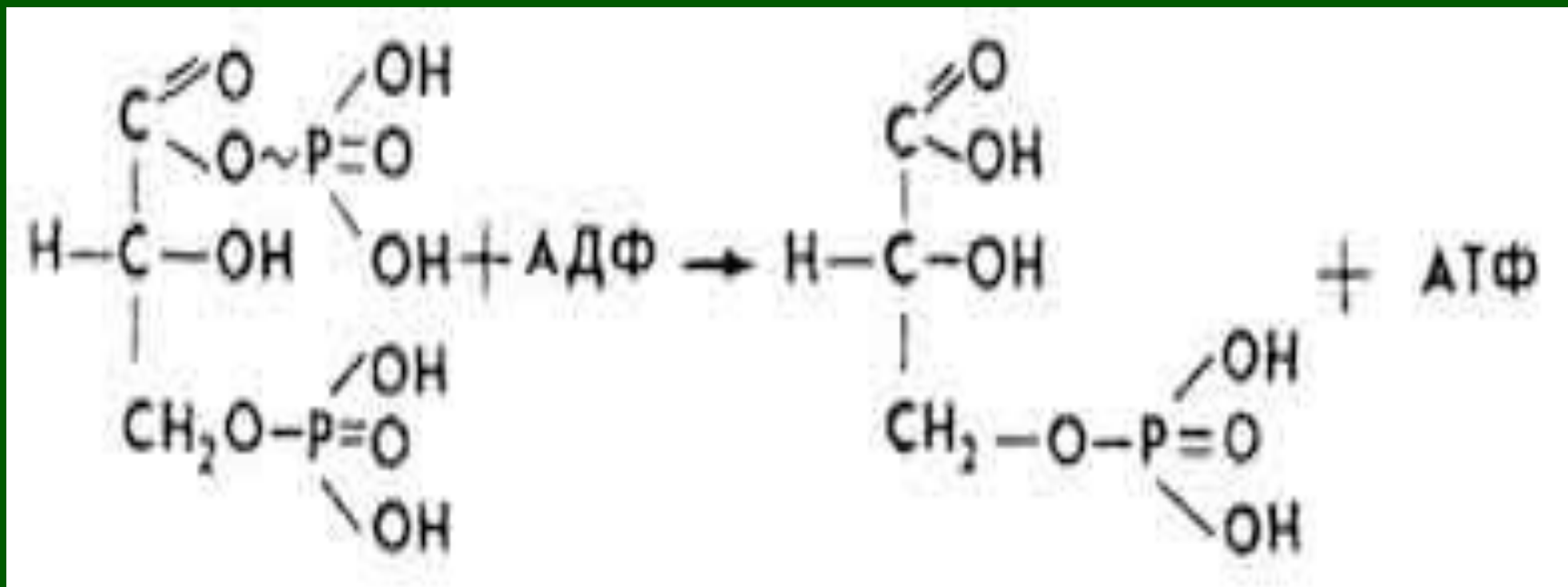
**3-фосфогліцериновий альдегід**

**4. 3-фосфогліцериновий альдегід під впливом гліцеральдегідфосфатдегідрогенази і НАД вступає в реакцію оксиредукції, що приводить до утворення макроергічного зв'язку, а потім 1,3-дифосфогліцеринової кислоти:**



1,3-Дифосфогліцерінова кислота

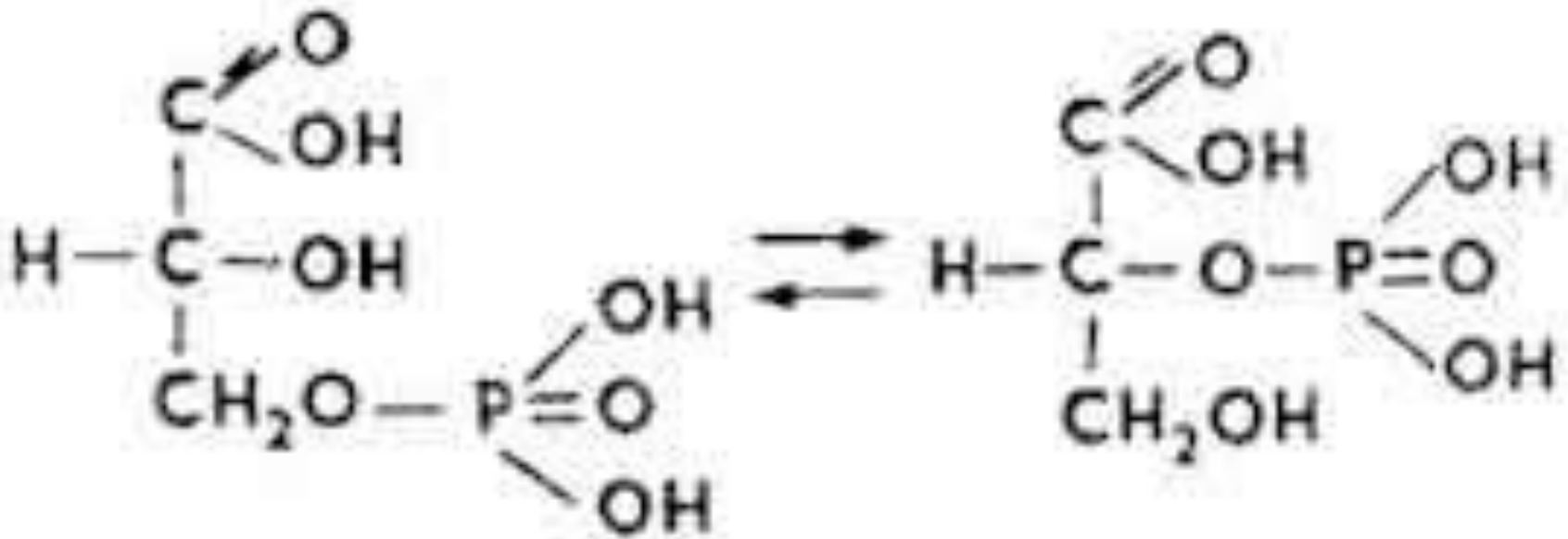
5. 1,3-Дифосфогліцерина кислота під впливом ферменту фосфогліцераткінази віддає свій макроергічний зв'язок АДФ.



**1,3-Дифосфогліцерина кислота**



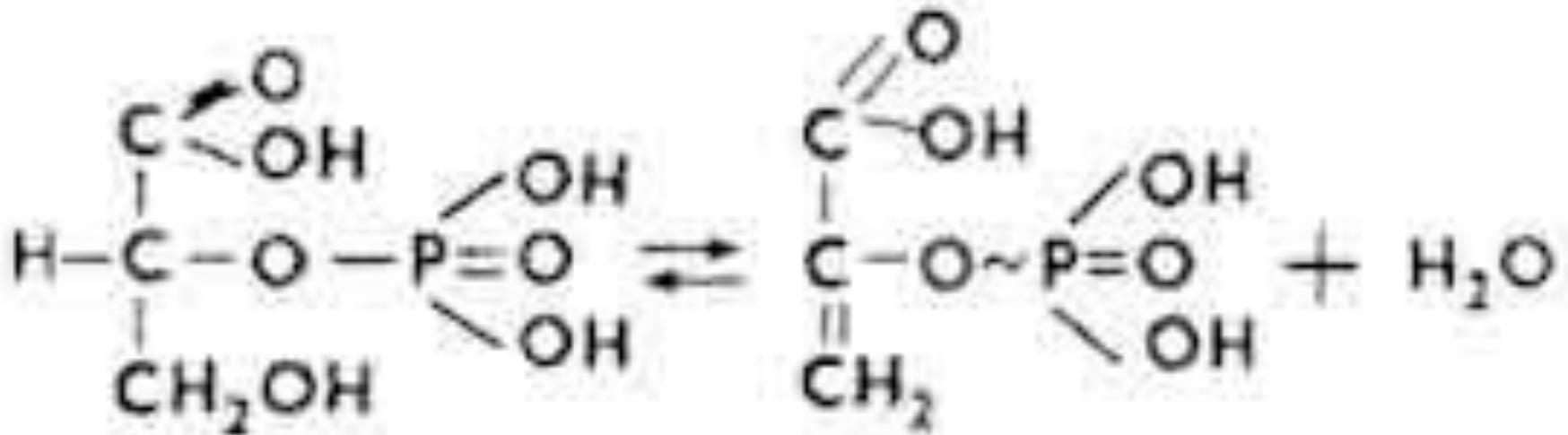
6. 3-Фосфогліцерина кислота під впливом ферменту фосфогліцеромутази перетворюється на 2-фосфогліцеринову кислоту:



3-Фосфогліцерина кислота

2-фосфогліцерина кислота

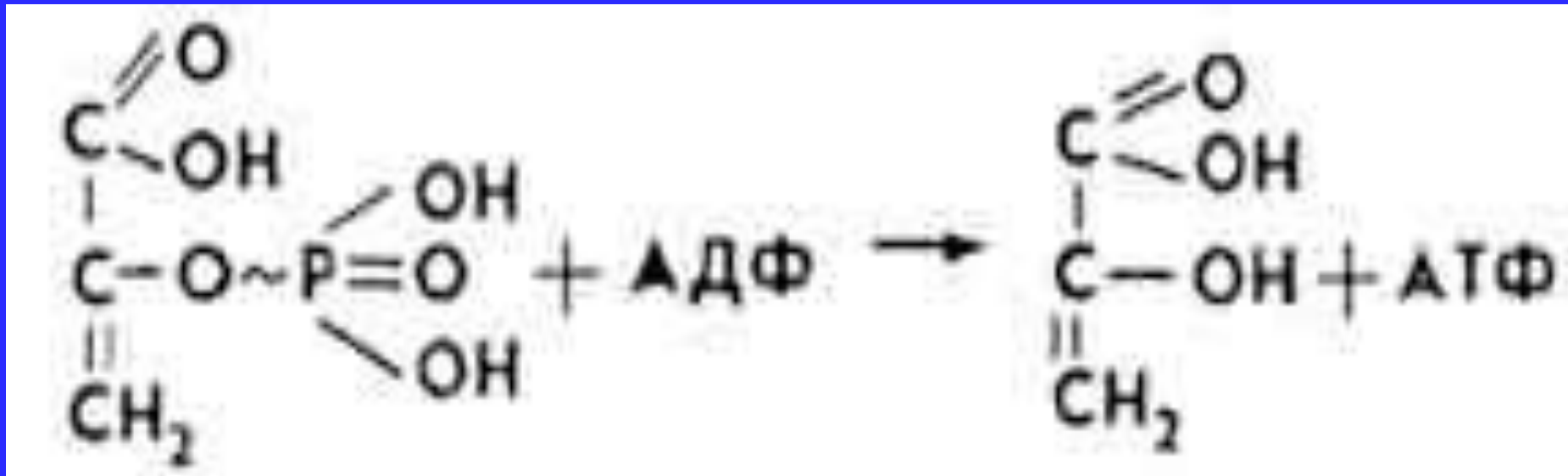
7. 2-Фосфоцліцеринова кислота під впливом ферменту фосфопіруватгідрази при наявності іонів Mg втрачає молекулу води, перетворюючись на енольну форму фосфопіровиноградної кислоти, що містить макроергічний зв'язок.



2-Фосфогліцеринова кислота

Фосфопіровиноградна кислота

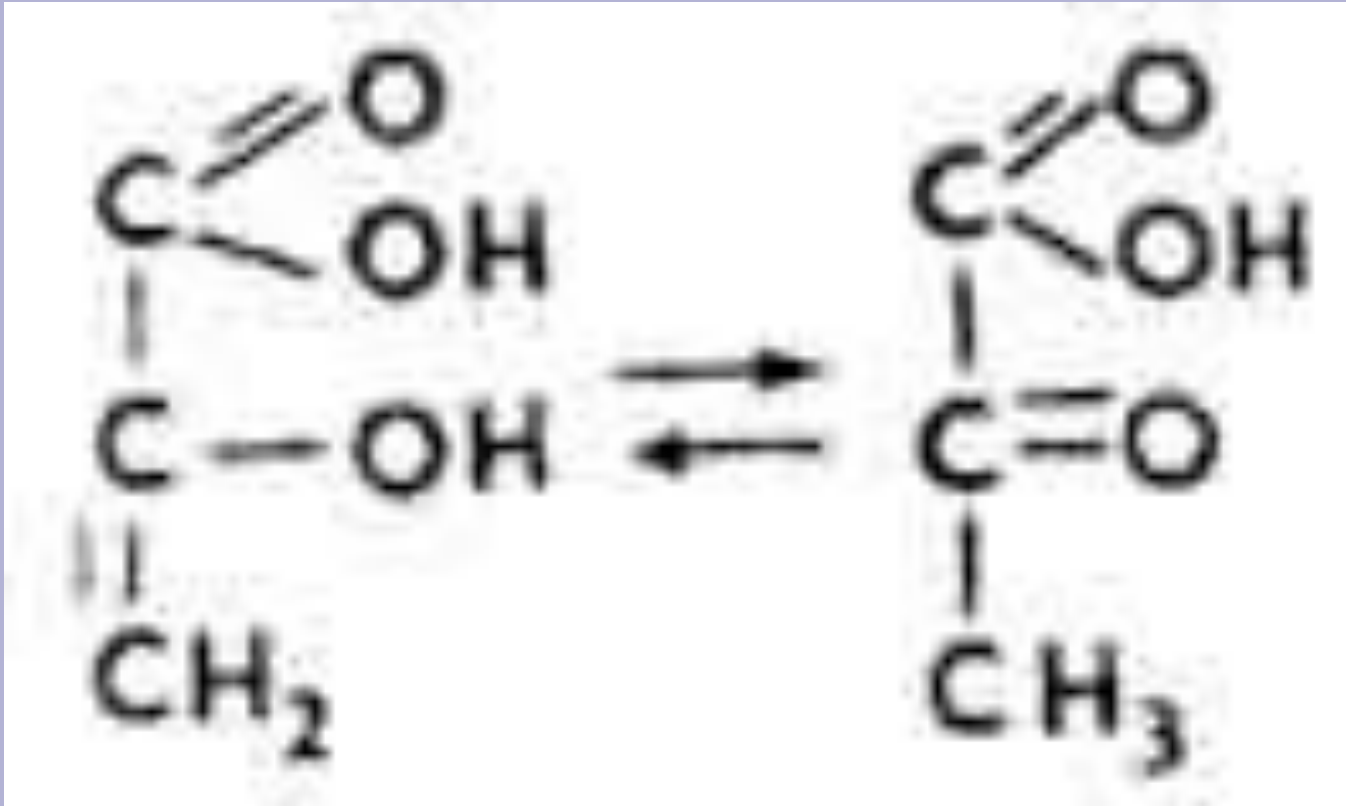
8. Фосфопіровиноградна кислота під впливом ферменту піруваткінази при наявності іонів Mg і K<sup>+</sup> віддає свій макроенергетичний зв'язок АДФ, перетворюючись на енольну форму піровиноградної кислоти:



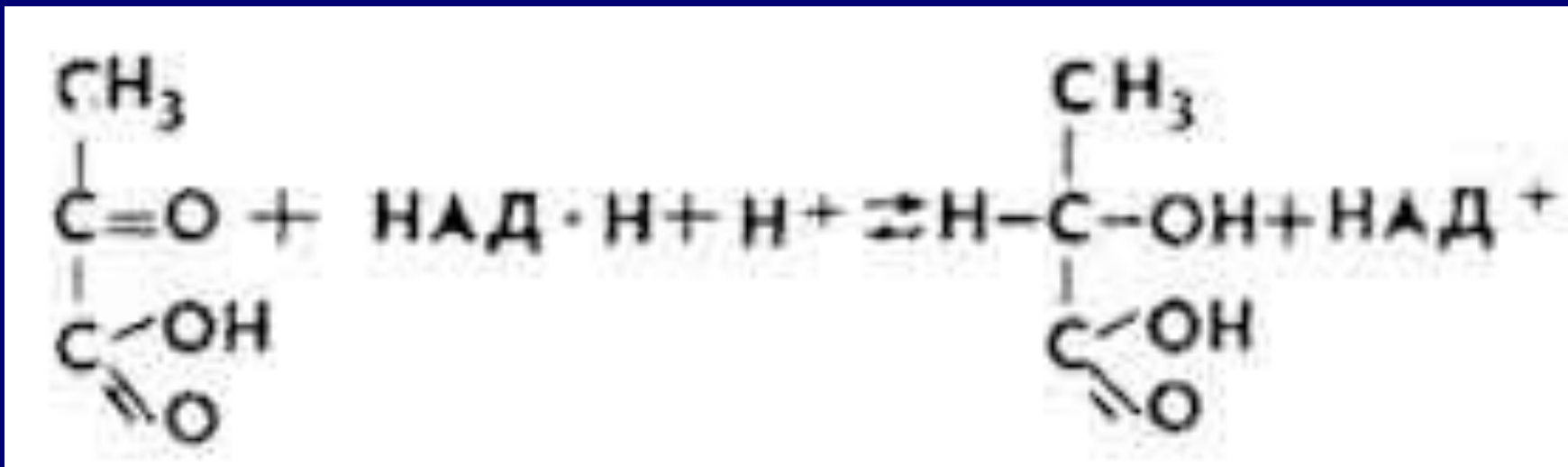
**Фосфопіровиноградна кислота**

**Піровиноградна кислота**

**Енольна форма пірвіноградної кислоти татомеризується в кетоформу:**



9. При нестачі кисню піровиноградна кислота під дією ферменту лактатдегідрогенази і при наявності НАД\*Н+Н+ перетворюється на молочну кислоту, яка є кінцевим продуктом анаеробного розпаду вуглеводів у тваринних тканинах



піровиноградна кислота

молочна кислота

- Отже, під час анаеробного окислення з однієї молекули глюкози утворюються 4 молекули АТФ. Якщо враховувати, що фосфорилування глюкози і утворення фруктозо-1-дифосфату витрачається 2 молекули АТФ, чистий вихід енергії дорівнює двом молекулам АТФ. При глікогенолізі з однією молекулою глюкози утворюються три молекули АТФ. При гліколізі або глікогенолізі в АТФ акумуляється близько 35-40% всієї вивільнюваної хімічної енергії. Решта 60-65% енергії розсіюється у вигляді теплоти.
- Отже, коефіцієнт корисної дії анаеробного гліколі у клітин чи тканин дорівнює 0,35-0,40.