

©

Биоэнергетика

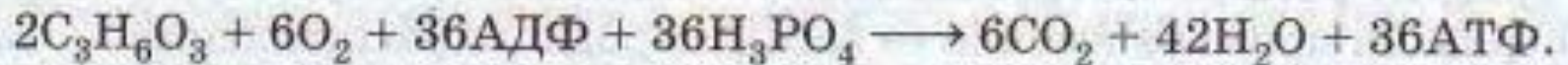
Часть четвёртая

Баланс в энергетическом обмене

Многочисленные ошибки в подсчёте баланса

- Из учебника Крискунова, Пасечника (Биология. 11 класс)

хондриях. В результате клеточного дыхания при распаде двух молекул молочной кислоты синтезируются 36 молекул АТФ:



Критические ошибки из учебника Сивоглазовой.



- На кислородный этап идёт НЕ молочная кислота, а ПВК, при окислении которой образуется 34 молекулы АТФ

Рис. 49. Этапы энергетического обмена

Составители демоверсии ЕГЭ 2015 года сильно ошибаются

Энергия запасается в 36
молекулах АТФ в процессе:

- 1) Биосинтеза белка на рибосомах
- 2) Окисления молекул
пировиноградной кислоты
- 3) Подготовительного этапа
энергетического обмена
- 4) Синтеза жиров на гладкой
эндоплазматической сети

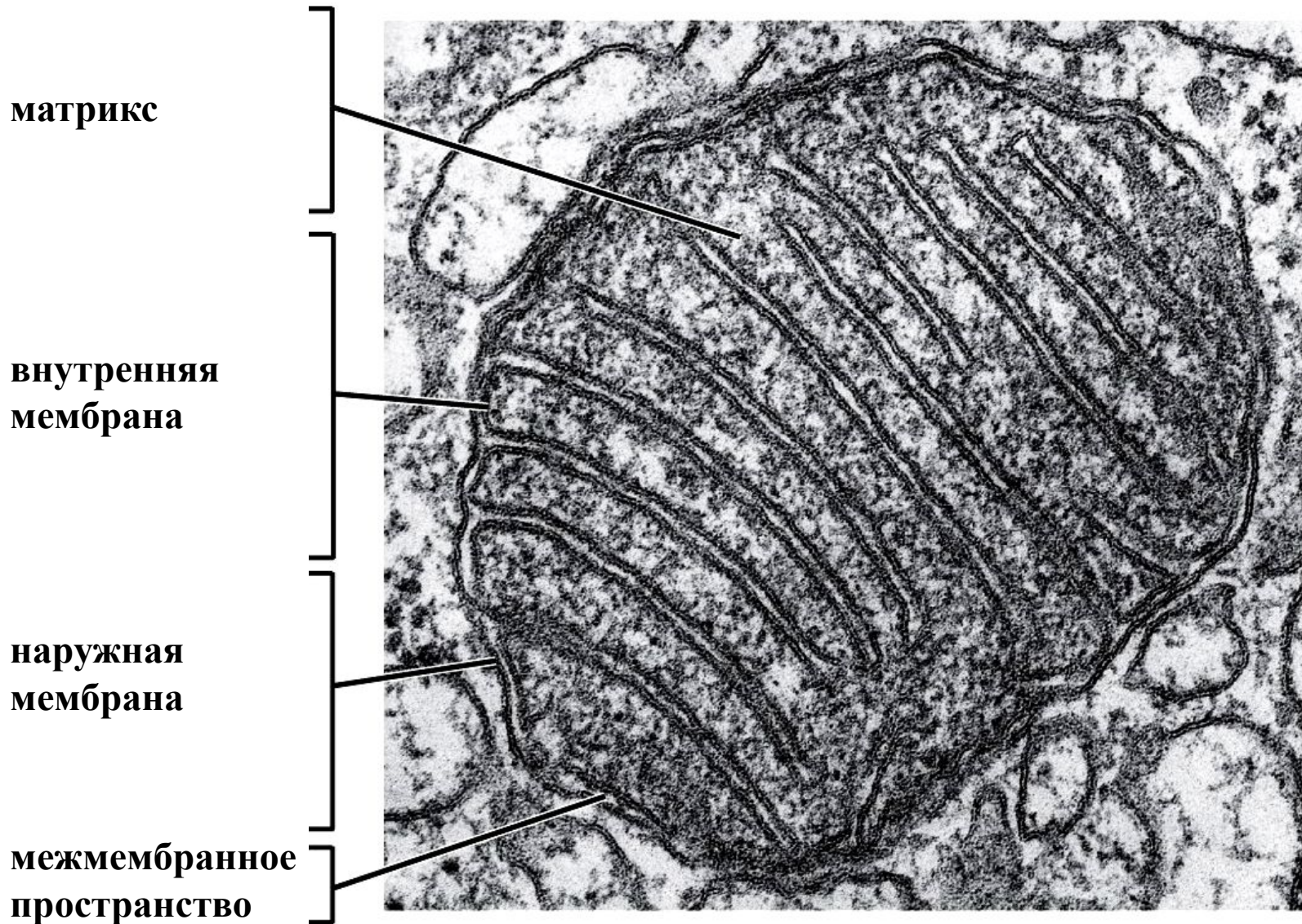


Стадии аэробного дыхания:

- 1) Окислительное
декарбоксилирование
- 2) Цикл Кребса
- 3) Электронтранспортная цепь

МИТОХОНДРИИ

Строение. Электронная микрофотография

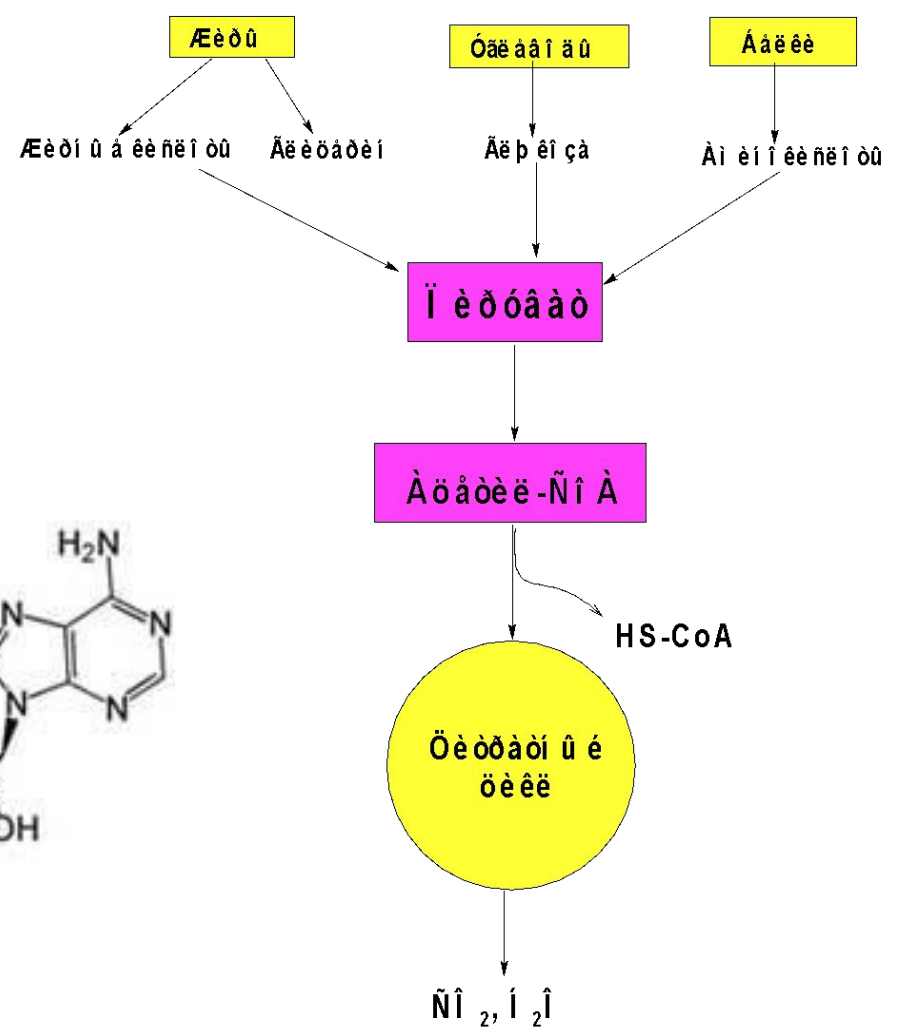
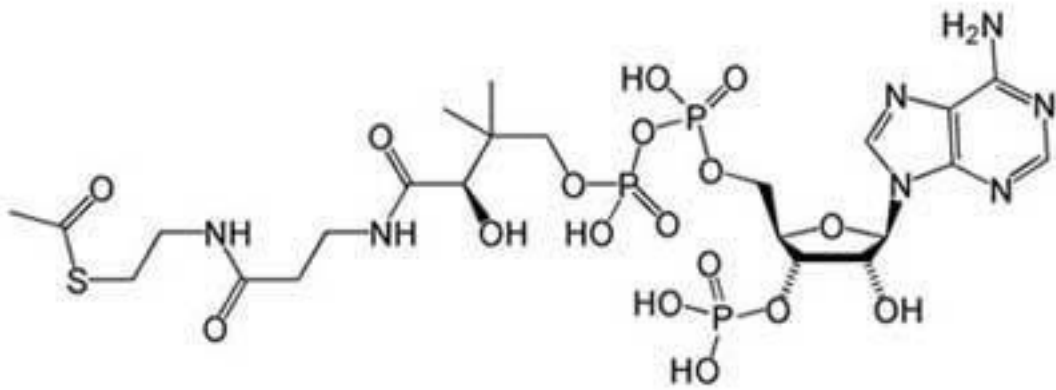


Условия:

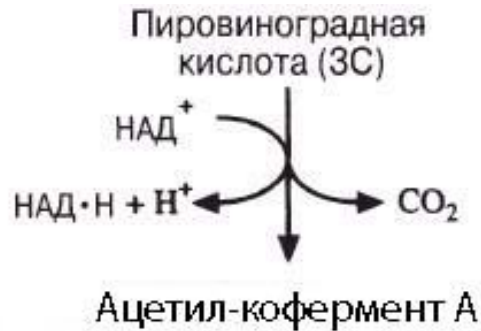
- Участие ферментов
- Участие молекул-переносчиков
- Наличие кислорода
- Целостность митохондриальных мембран

Ацетил-S-CoA ↔ HS-CoA

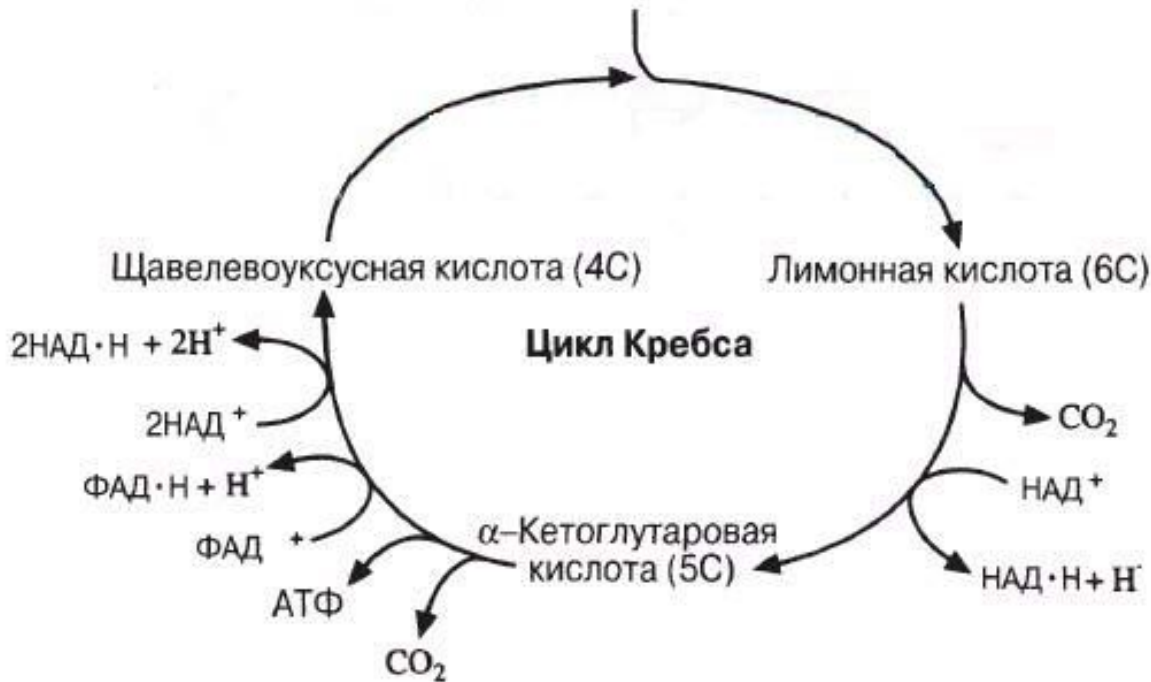
Кофермент А (HS-CoA) – универсальный переносчик ацильной группы CH₃CO – реликт рибонуклеотидного мира.



Промежуточный метаболизм – интерфейс между неорганическим и биоорганическим миром

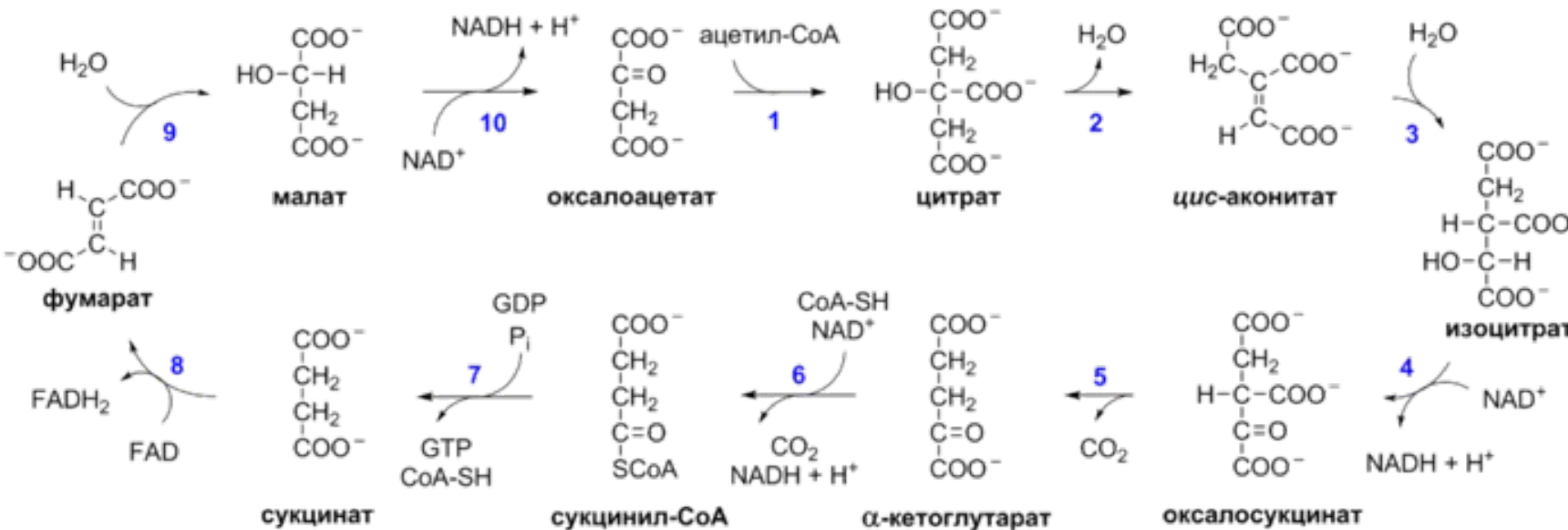


Только промежуточные метаболиты являются непосредственными реагентами, участвующими в связывании CO_2 и синтезе АТФ



ЩУКа съела ацетат, получается цитрат
через цисаконитат будет он изоцитрат
водороды отдав НАД, он теряет CO₂
этому безмерно рад альфа-кетоглутарат
окисление грядет — НАД похитил водород
ТДФ, коэнзимА забирают CO₂
а энергия едва в сукциниле появилась
сразу АТФ родилась и остался сукцинат
вот добрался он до ФАДа — водороды тому надо
фумарат воды напился, и в малат он превратился
тут к малату НАД пришел, водороды приобрел
ЩУКа снова объявилась и тихонько затаилась

А где же здесь АТФ?



В результате полного оборота цикла одна молекула ацетил-КоА сгорает до CO₂ и H₂O, а молекула оксалоацетата регенерируется.

Суммарное уравнение цикла Кребса

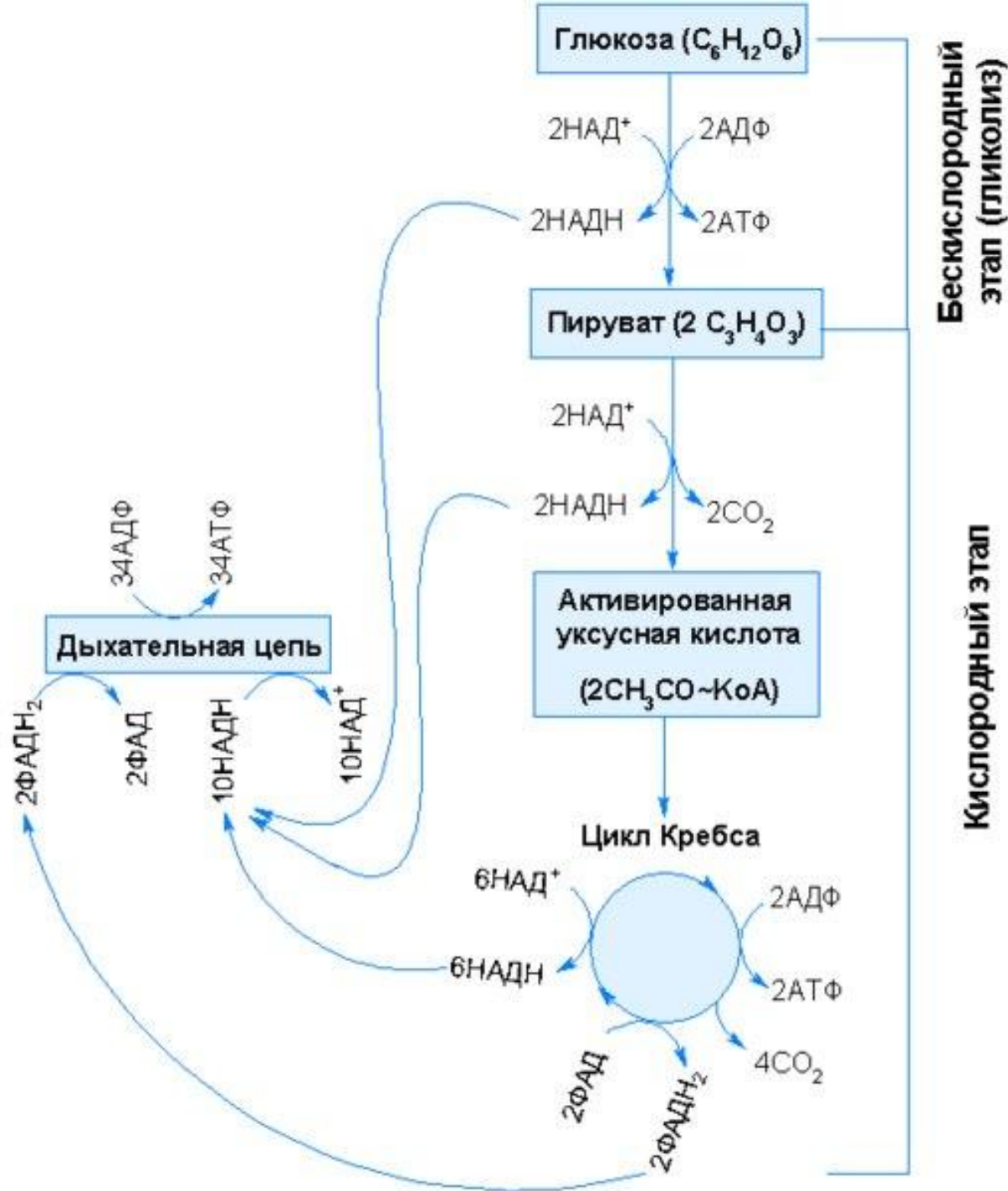
- $\text{CH}_3\text{CO}\sim\text{SCoA} + 3\text{НАД}^+ + \text{ФАД} + \text{ГДФ} + \text{H}_3\text{PO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{€}$
- $2\text{CO}_2\uparrow + 3\text{НАДН} + 2\text{H}^+ + \text{ФАДН}_2 + \text{ГТФ} + \text{HSCoA}$.

Энергетический баланс

- Одна молекула ГТФ- одну молекулу АТФ
- Одна молекула НАДН – 3 молекулы АТФ в дыхательной цепи
- Одна молекула ФАДН₂ – 2 молекулы АТФ в дыхательной цепи

Посчитаем общий баланс

- Глюкоза + 2НАД⁺ + 2АДФ + 2Ф_н =
2НАД·Н + 2ПВК + 2АТФ + 2Н₂О + 4Н⁺.
- Превращение пирувата в ацетилкоэнзим А – 1 молекула НАДН
- Цикл Кребса – 3 молекулы НАДН, 1 молекула ФАДН₂, одна молекула ГТФ.



- При субстратном фосфорилировании – 4 АТФ
- При окислительном фосфорилировании – 34 АТФ.

Суммарное уравнение:



При окислении 2 молекул ПВК

Только 30 молекул АТФ