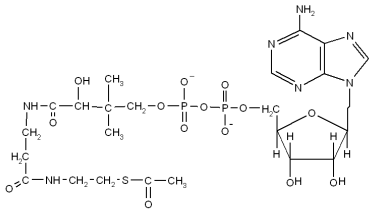
Citrátový cyklus
Krebsův cyklus
Cyklus kyseliny citronové

- 1937 Hans Adolf Krebs
- Carl Martius a Franz Knoop
- nejvýznamnější metabolická dráha, kterou buňky získávají velké množství ATP
- probíhá v mitochondriích

Hans Krebs, 1900–1981

- katabolismus většiny látek končí u acetyl-CoA (tj. aktivovaná forma kyseliny octové)

Acetyl-CoA (= AcSCoA nebo AcCoA)



acetyl-CoA vzniká:

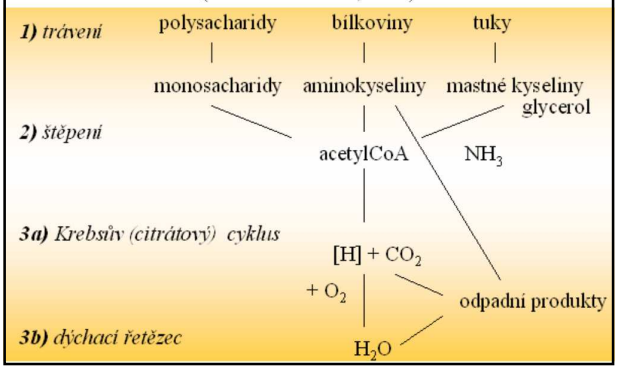
1. oxidací mastných kyselin z lipidů
2. oxidační dekarboxylací pyruvátu ze sacharidů
3. rozkladem aminokyselin z bílkovin

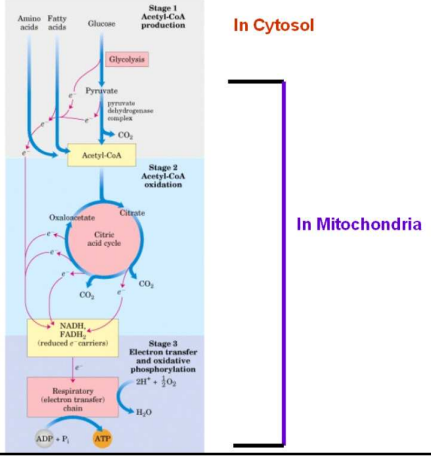
- odbouráním základních látek se uvolní asi ¼ energie, zbytek zůstává v acetyl-CoA a uvolní se jeho oxidací v **citrátovém cyklu**
- současně probíhá redukce jednotlivých koenzymů zúčastněných oxidoreduktáz
- odbourávání probíhá stupňovitě

- celková rovnice:
  $CH_3\text{-}CO\text{-}SCoA + 3\ H_2O \rightarrow 2CO_2 + 8[H] + H\text{-}SCoA$

Citrátový cyklus

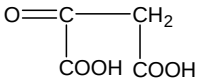
= Cyklus trikarboxylových kyselin = Krebsův cyklus
(Sir Hans A. Krebs, 1937)



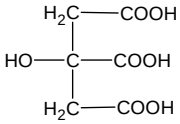


Významné kyseliny citrátového cyklu

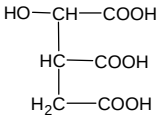
oxaloctová
oxobutandiová
oxalacetát



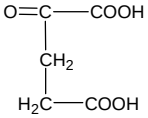
citrónová
2-hydroxypropan-1,2,3-trikarboxylová
citrát



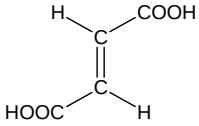
isocitrónová
1-hydroxypropan-1,2,3-trikarboxylová
isocitrát



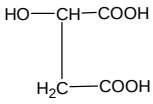
oxoglutarová
2-oxopentandiová
oxoglutarát (ketoglutarát)



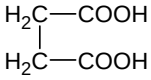
fumarová
(E)-butendiová
fumarát

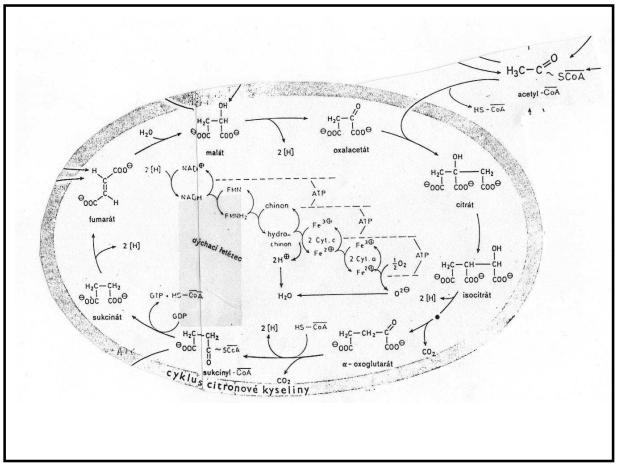


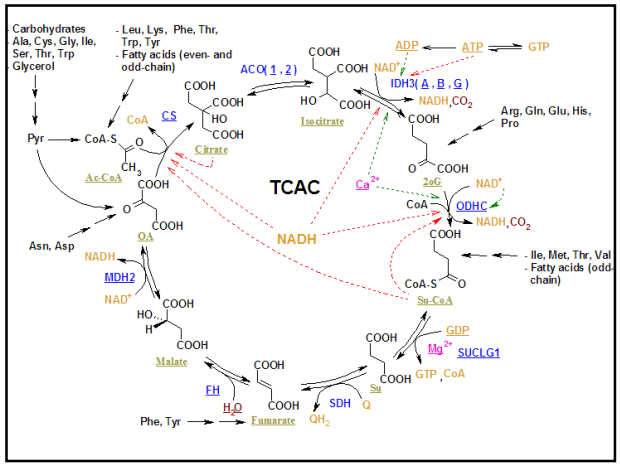
jablečná
2-hydroxybutandiová
malát



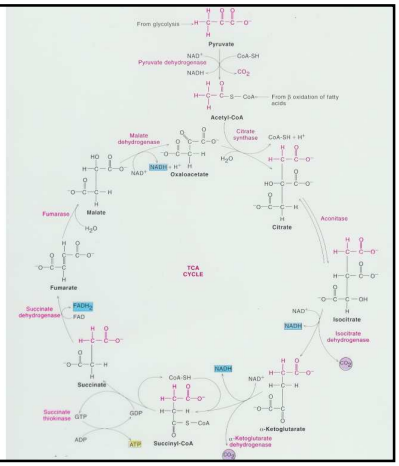
jantarová
butandiová
sukcinát



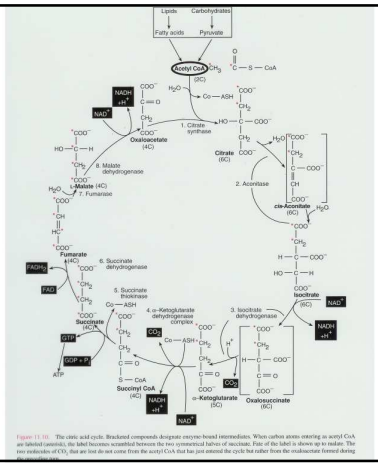




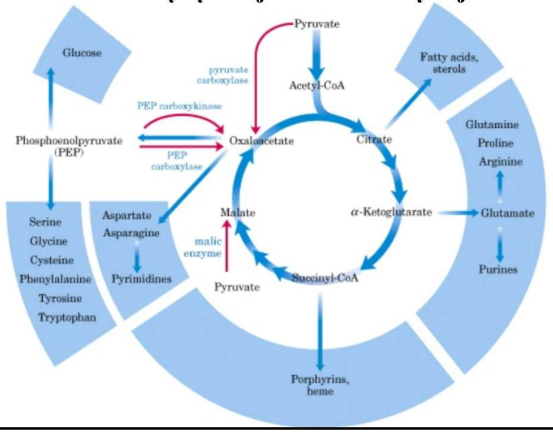
Citrátový cyklus



Citrátový cyklus



Citrátový cyklus jako amfibolický děj

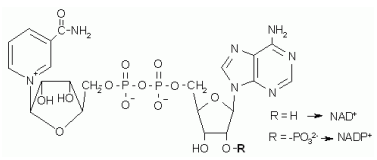


Energetický výtěžek citrátového cyklu na 1 acetyl-CoA

3x 2 [H] přes NAD+ po 3 ATP	9 ATP
2 [H] přes FAD po 2 ATP	2 ATP
přes GTP	1 ATP
	---
	12 ATP

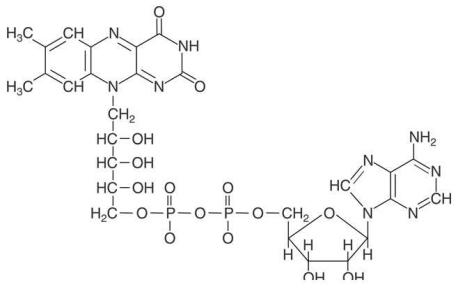
NAD^+ (nikotinamidadenindinukleotid)

- koenzym oxidoreduktáz
- přenašeč protonů, resp. elektronů do dýchacího řetězce, kde se regeneruje
- součástí je nikotinamid (vitamín niacin)



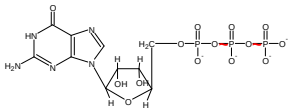
FAD (flavinadenindinukleotid)

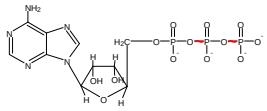
- je prostetickou skupinou mnoha oxidoreduktáz (katalýza odtržení dvou atomů vodíku za vzniku dvojné vazby)



GTP (guanosintrifosfát)

- dodává energii reakcím katalyzovaným ligásami



ATP (adenosintrifosfát)

- univerzální přenašeč energie
- hydrolýzou **1 molu** makroergických vazeb se uvolní energie **33 kJ**