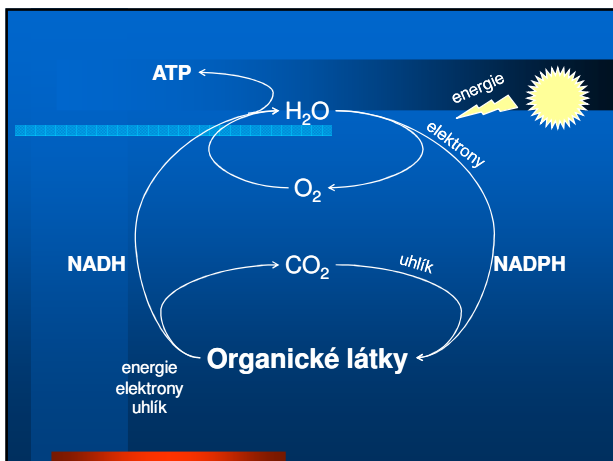


Úvod do buněčného metabolismu

Způsoby výživy

- Zdroj energie
 - Fototrofní
 - Chemotrofní
- Zdroj elektronů
 - Litotrofní (voda)
 - Organotrofní (organické látky)
- Zdroj uhlíku
 - Autotrofní (CO₂)
 - Heterotrofní (organické látky)



Intermediární metabolismus

- **Katabolické dráhy**
 - „Větší“ se štěpí na „menší“
 - „Uvolňuje se“ energie
- **Anabolické dráhy**
 - Z „menšího“ se skládá „větší“
 - „Ukládá se“ energie

Katabolické dráhy

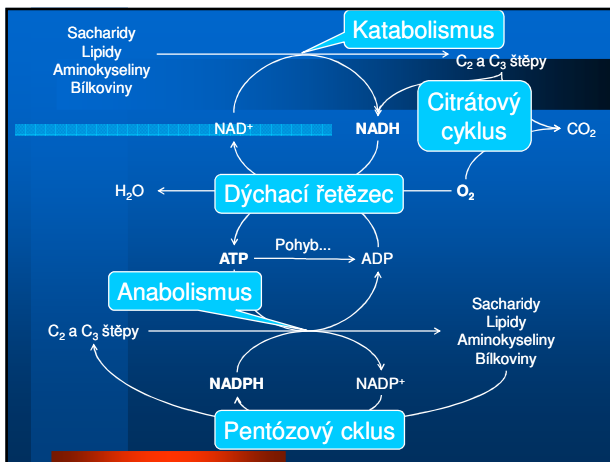
- **Oxidace paliv**
- **Rozštěpení složek stravy na stavební jednotky**
- **Získání energie pro anabolické dráhy**
- **Získání energie pro další děje**
 - Pohyb
 - Transport

Anabolické dráhy

- **Syntéza složitých látek a makromolekul**
 - Bílkoviny
 - Další složité strukturní součásti
 - Zásobní látky
- **Potřeba energie (hlavně ATP)**

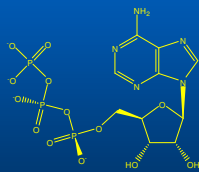
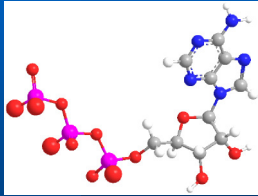
Potřeba energie

- Syntéza látek
- Odstraňování odpadních látek
- Udržování organizované struktury
- Signalizace
- Pohyb, transport



Úloha ATP v metabolismu

Adenosintrifosfát (ATP)



ATP a podobné sloučeniny

- „Makroerní“
- Buněčná signalizace
- Báze pro nukleové kyseliny
- ...

Co je makroerní vazba???

... zpět k termodynamice



Termodynamika

- Dva axiomy
- Ryze abstraktní veličiny (entropie, entalpie...)
- Idealizované děje i látky (vratný děj, ideální plyn...)
- Nezabývá se vnitřní stavbou hmoty
- Nezabývá se časem, rychlostí dějů

- „Jednoduchý“ a „přehledný“ systém

Termodynamické funkce

- U** vnitřní energie
- H** entalpie = tepelný obsah
- S** entropie = míra neuspořádanosti
- F** volná energie
- G** volná entalpie

Nelze měřit absolutně, stanovují se změny
Definují se standardní veličiny (G^0 , S^0 ...) pro přesně určený standardní stav

Entalpie

- Za konstantního objemu
 $\Delta U = Q$
 Δ vnitřní energie = reakční teplo

- Za konstantního tlaku
 $\Delta H = Q$
– část energie odpovídá mechanické práci

$\theta\acute{\alpha}\lambda\pi\omega$ = zahřívám

Entalpie

- ΔH ... teplo, které soustava vyměňuje při reakci s okolím
- H ... tepelný obsah – kolik tepla může soustava nanejvýš vydat
- Pokud se nemění objem, je totožná s vnitřní energií

Volná entalpie

- Část entalpie se při reakci může využít pro zvýšení uspořádanosti soustavy

$$\Delta G = \Delta H - T \cdot \Delta S$$

Volná entalpie

tendence reagovat = snížení energie soustavy + zvýšení neuspořádanosti soustavy

$\Delta G < 0$... reakce probíhá spontánně

$\Delta G = 0$... rovnováha

$\Delta G > 0$... nutno dodat energii

Volná entalpie

$$\Delta G = \Delta G^{0'} + RT \cdot \ln[\text{produkty}]/[\text{reaktanty}]$$

ΔG^0 ... pro všechny koncentrace 1 mol/l

$\Delta G^{0'}$... + vodné prostředí, pH = 7,0

$$\Delta G^0 = -RT \cdot \ln K'$$

Průběh reakce

$$\Delta G = \Delta G^{0'} + RT \cdot \ln[\text{produkty}]/[\text{reaktanty}]$$

Může probíhat?
 $\Delta G < 0$

Skutečná koncentrace složek

Vlastnosti reakce
K

$$\Delta G^{0'} = -RT \cdot \ln K'$$

Průběh reakce

$$\Delta G = \Delta G^{0'} + RT \cdot \ln[\text{produkty}]/[\text{reaktanty}]$$

Spřažení reakcí

Odčerpávání produktů
Zvyšování koncentrace substrátu

... zpět k ATP ...

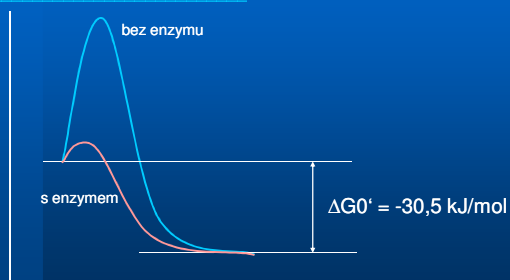
ATP

- Hydrolyza ATP je výrazně exergonická

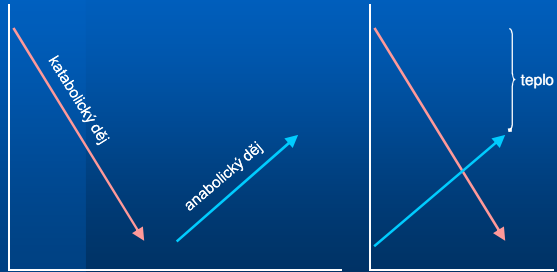


Termodynamika: reakce může spontánně probíhat
Kinetika: reakce NEprobíhá spontánně

Hydrolyza ATP

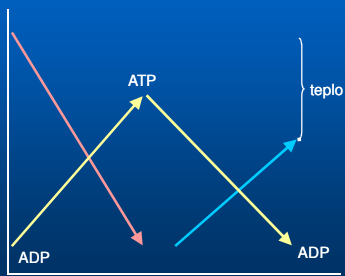


Spřažení reakcí

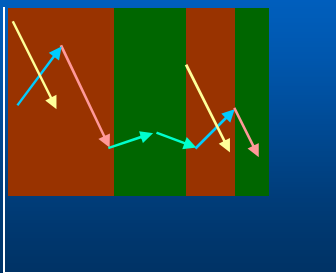


Upraveno podle Murray et al.: Harper's Biochemistry

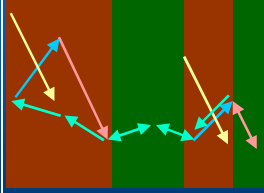
Spřažení reakcí



Nevratné reakce



Nevratné reakce



Jak vyrobit ATP

