

Buněčný metabolismus

© Biochemický ústav LF MU 2016 (E.T.)

Metabolismus (látková přeměna)

Živý organismus vyžaduje neustálý přísun energie a tvorbu a obnovu stavebního materiálu.

Metabolismus - pochody, při kterých živý organismus využívá a produkuje energii.

Souhrn všech reakcí, probíhajících v organismu.

Úloha metabolismu

- zajištění energie (děje katabolické)
- syntéza molekul (děje anabolické)
- oba typy dějů jsou na sobě závislé

Organismy jako otevřené systémy

- trvale přijímají živiny s vysokou entalpií (= energií) a nízkou entropií (= složitá a uspořádaná struktura)
- živiny přeměňují na odpadní produkty s nízkou enthalpií a vysokou entropií (= jednoduché struktury)
- Gibbsova energie uvolněná při těchto procesech udržuje v běhu biochemické pochody a zajišťuje vysoce organizovanou buněčnou strukturu
- část energie se přemění na využitelnou formu, část na teplo

Děje

exergonické

endergonické

Endergonické reakce mohou probíhat jen ve **spřažení** s reakcemi exergonickými

Přenos energie z jednoho procesu k jinému probíhá pomocí energeticky bohatých molekul.

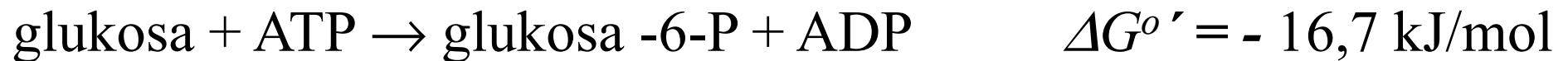
Nejčastěji je využito ATP.

Při spřažení dochází k přenosu **fosforylové skupiny $-\text{PO}_3^{2-}$** na jiné látky

Principy spřažení

Příklad 1:

Tvorba glukosa-6-fosfátu



-PO₃²⁻ je pomocí enzymu kinasy přenášen z ATP na glukosu.

**Pojem „vysokoenergetická sloučenina“
(též „energeticky bohatá sloučenina“
„makroergní sloučenina“)**

Sloučenina, která hydrolytickým štěpením své vazby poskytne přibližně stejnou nebo větší energii než je

$\Delta G^{0'}$ pro hydrolýzu ATP

Nejčastěji se jedná o funkční deriváty kys. fosforečné

Vysokoenergetické fosfátové sloučeniny

obsahují zbytek kys. fosforečné navázaný nejčastěji:

- anhydridovou,
- amidovou,
- enolesterovou vazbou.

(estery kys.fosforečné nejsou makroergní sloučeniny)

Universální fosfátová vysokoenergetická sloučenina je ATP

Poskytuje energii v reakcích:



reakce musí být enzymově katalyzované

Obdobně poskytují energii i GTP, UTP a CTP

ATP v buňkách

- Životnost ATP v buňce cca 2 min
- Musí být stále doplňováno
- Okamžitý obsah ATP v těle je asi 100 g, denně je však produkováno 60-70 kg
- Adenylátkinasa udržuje rovnováhu mezi ATP, ADP a AMP



- Ve zdravé buňce poměr $[ATP]/[ADP] = 5-200$

Energetický náboj buňky:
$$= \frac{[ATP] + \frac{1}{2}[ADP]}{[ATP] + [ADP] + [AMP]}$$

jakmile klesne k nule, buňka zaniká