

Metabolizmus – je nepretržitá výmena látok medzi bunkou a prostredím, ide o premenu látok vo vnútri bunky spojenú s tvorbou a uvoľňovaním energie. V každej bunke sa v jedinom okamihu uskutoční niekoľko tisíc chemických reakcií.

Rozdelenie procesov látkovej premeny:

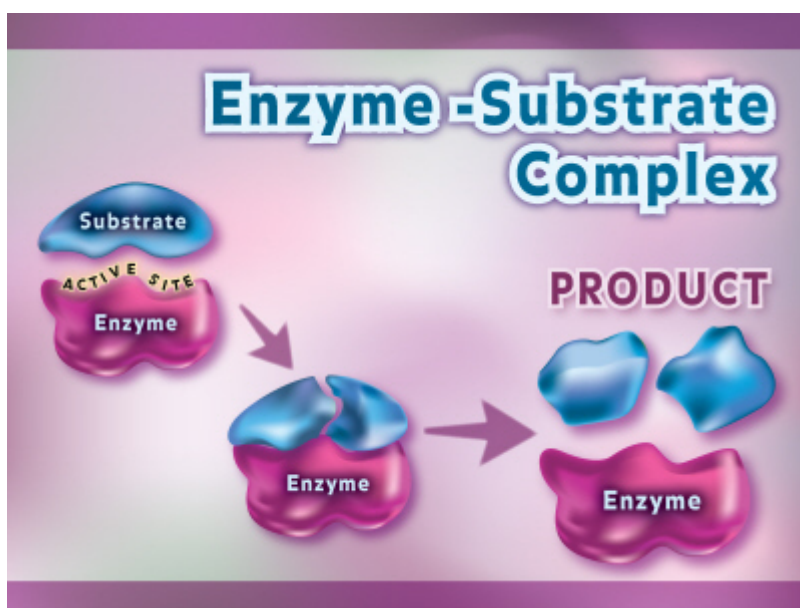
anabolizmus (anabolické procesy, asimilačné procesy) - zahŕňa reakcie, v ktorých sa z jednoduchých látok energeticky chudobných vytvárajú zložité energeticky bohaté látky – asimiláty. Pri tvorbe asimilátov sa energia spotrebúva, teda ide o endergonické procesy (napr. proteosyntéza, syntéza DNA, fotosyntetická asimilácia).

katabolizmus (katabolické procesy, disimilačné procesy) – zahŕňa procesy spojené s rozkladom látok energeticky bohatých na jednoduchšie látky. Rozkladom sa energia uvoľňuje z chemických väzieb, ide o exergonické reakcie (napr. dýchanie). Keďže v oboch prípadoch sú chemické zmeny spojené s energetickými zmenami, hovoríme o energetickom metabolizme.

Chemické reakcie v bunke by za normálnych okolností prebiehali len pri oveľa vyšších teplotách, ako je teplota vo vnútri bunky. Preto každá chemická reakcia v bunke vyžaduje zvýšenie chemickej reaktivity prostredníctvom enzýmov.

Enzýmy – sú biokatalyzátory biochemických reakcií, ktoré regulujú metabolické procesy.

Sú to vysokošpecializované látky. Každý enzým obvykle katalyzuje len jednu určitú reakciu určitého substrátu. Už vo veľmi malých množstvách dokážu výrazne urýchliť priebeh reakcií, ale vychádzajú z nich nezmenené. Chemicky sa viažu so zlúčeninami, ktoré vstupujú do reakcie (substráty). Utvoria s nimi prechodnú, nestálu zlúčeninu: komplex – enzým – substrát. Tento komplex sa rýchlo rozpadne, pričom sa uvoľnia produkty reakcie. Úlohou enzýmov je znižovať aktivačnú energiu ale neovplyvňujú chemickú rovnováhu.



Komplex – enzým – substrát

Rozdelenie enzýmov:

1. jednozložkové – tvorí ich len bielkovina
 2. dvojzložkové – tvorí ich komplex označovaný ako holoenzým. Ten pozostáva z:
 - a. apoenzýmu – bielkovinová časť
 - b. kofaktoru – nebielkovinová časť. Najčastejšie to môže byť organická molekula, alebo ión kovu, prípadne obidve zložky naraz. Kofaktory sú odolné voči zahrievaniu na rozdiel od enzýmových bielkovín, ktoré pri vyšších teplotách denaturujú a strácajú svoju aktivitu. Koenzým je príklad kofaktoru, ktorý je s apoenzýmom pútaný slabo, ľahko sa môže oddeliť z holoenzýmu.
- V molekule enzýmu sa nachádza aktívne centrum enzýmu, ktoré určuje jeho špecifickosť.

Pri enzýmoch rozoznávame dvojakú špecifickosť:

- funkčnú – každý enzým katalyzuje len určitú chemickú reakciu
- substrátovú – každý enzým katalyzuje len určitú chemickú reakciu na určitom substráte

Pôsobenie enzýmu je založené na princípe „zámku a kľúča“. Reakcie katalyzované enzýmami sú prepojené tak, že produkt jednej reakcie je východiskovou látkou (substrátom) nasledujúcej reakcie.

Katalytická činnosť enzýmov vyžaduje určité podmienky prostredia:

1. teplotu reakčného prostredia – enzýmy sú katalyticky účinné len v určitom teplotnom rozmedzí
2. pH reakčného prostredia – každý enzým je účinný len v určitom rozmedzí pH. Posunutím pH za tieto hranice sa katalytická schopnosť enzýmu stráca (napr. účinnosť slinnej amylázy v žalúdku, kde je kyslé pH)
3. koncentrácia substrátu – aby bol enzým účinný, musí substrát dosahovať určitú minimálnu koncentráciu

Enzýmové reakcie sú v bunke prísne regulované. Na účinnosť enzýmov vplývajú aktivátory a inhibítory (katalitické jedy). Po napojení aktivátora sa inaktívny enzým (proenzým, zymogén) stáva aktívnym (napr. neúčinná forma pepsínu – pepsinogén sa mení na aktívny enzým – pepsín).

Opačný účinok majú inhibítory. Môžu to byť toxické látky v podobe ťažkých kovov.

Klasifikácia enzýmov:

- oxidoreduktázy
- transferázy
- hydrolázy
- lyázy
- izomerázy
- ligázy

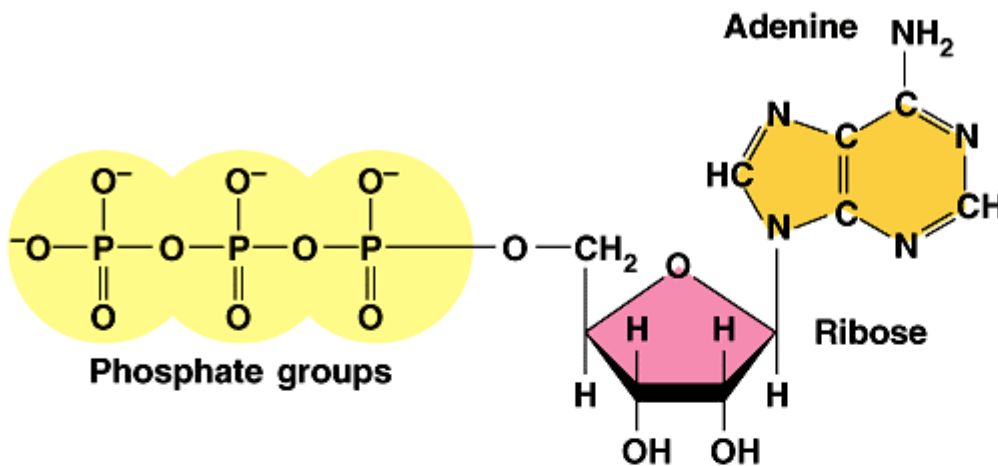
Katabolické procesy sú spojené s uvoľňovaním energie. Energiu, ktorá sa uvoľní, bunka zvyčajne nevyužíva priamo, ale prostredníctvom špeciálnych prenášačov.

Molekula ATP (kyseliny adenosíntrifosforečná) – je to univerzálny prenášač energie v bunke. Je to relatívne malá molekula, ktorá vzniká v mitochondriách a môže ľahko prenikať cez membrány mitochondrií do cytoplazmy a ďalších štruktúr.

Štruktúra molekuly ATP:

- adenín
- ribóza
- 3 zvyšky kyseliny trihydrogénfosforečnej - spojené makroergickou fosfátovou väzbou.

V molekule ATP sú 2 takéto väzby. Hydrolytickým štiepením každej väzby sa uvoľní $50 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ energie, tým sa molekula ATP postupne rozpadá na ADP (kyselina adenosíndifosforečná), až na AMP (kyselina monofosforečná).



(a) Structure of adenosine triphosphate **ATP**



Adenosine triphosphate (ATP)

Inorganic phosphate

Adenosine diphosphate (ADP)

(b) Hydrolysis of ATP

Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

Štruktúra molekuly ATP

Proces obnovy molekuly ATP z molekuly ADP sa nazýva fosforylácia.