

# A sejttanyagcsere általános jellemzése

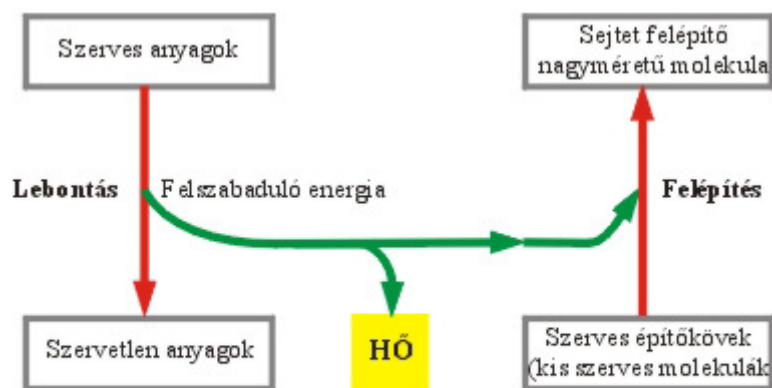
Eszköztár:

Futónaptár.hu

Anyagcseréjük során a sejtek a környezetükből felvett anyagokat saját anyagaikká alakítják, vagy lebontják, hogy ezzel energiát nyerjenek életműködésükhez. A sejttanyagcsere-folyamatok szabályozott, meghatározott sorrendben lejátszódó kémiai, más szóval biokémiai átalakulások, amelyekre érvényesek az élettelen világ alapvető törvényszerűségei, köztük az energiamegmaradás és az energiaminimumra törekvés elve.

A sejtekben zajló biokémiai átalakulásokat alapvetően két nagy csoportra osztjuk. A **felépítő folyamatokban** a kiindulási anyagokból nagyobb molekulájú, nagyobb energiátartalmú szerves vegyületek képződnek. Éppen ezért ezek az átalakulások energiafelhasználással járnak. Felépítő anyagcsere-folyamat például a fotoszintézis, amikor szén-dioxidból és vízből szőlőcukor és oxigén képződik, vagy az aminosavakból kiinduló fehérjeszintézis.

A **lebontó folyamatok** során a szerves vegyületek oxidálódnak, és kisebb molekulájú anyagokká alakulnak át. A lebontó folyamatok ezért energia-felszabadulással járnak. A lebontásra kerülő anyagok energiátartalmának egy része hőenergiává, másik része kémiai energiává alakul, ami azt jelenti, hogy energiátároló vegyületek kötéseiben raktározódik. A felszabaduló hőenergia nem hasznosítható az életműködésekhez, például a felépítő folyamatokhoz vagy a mozgáshoz, de a kémiai kötésekben tárolt energia igen. Lebontó anyagcsere-folyamat például a szőlőcukor átalakítása szén-dioxiddá és vízzé a sejtlégzés során.



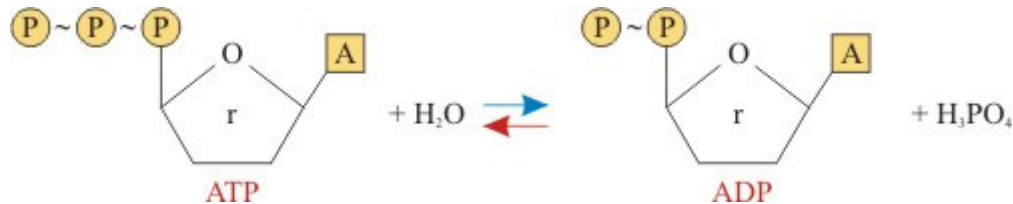
A lebontó és a felépítő folyamatok kapcsolata a sejtekben

Az adenzin-trifoszfát

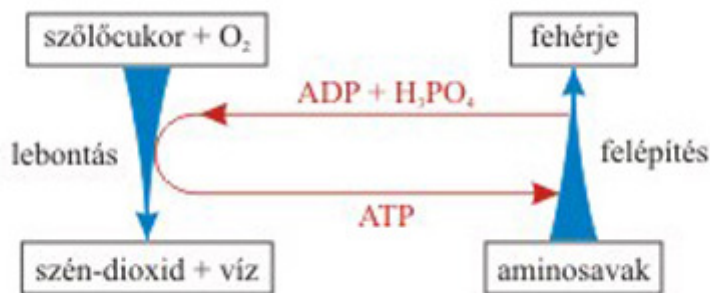
Eszköztár:

A felépítés és a lebontás egymást feltételező biokémiai átalakulások, mivel a felépítéshez szükséges, kémiai kötésekben raktározott energiát legtöbbször a lebontó folyamatok szolgáltatják. A felépítő és a lebontó folyamatok közötti energiaátvitel az esetek döntő többségében egy nagy energiátartalmú vegyület, az adenzin-trifoszfát (ATP) közvetítésével valósul meg. Az ATP nukleotid típusú vegyület, amelyben három foszforsavmaradék

található. A foszforsavmaradékok közötti két kötés hidrolízise több mint 30 kJ/mol energia felszabadulásával jár, ami sokszorosa egy átlagos kémiai reakciót kísérő energiaváltozásnak. Az ATP utolsó foszfátcsoportjának hidrolízisével ADP (adenozin-difoszfát) és foszforsav keletkezik. A lebontó folyamatok során a vegyületek energiataralmának egy része ATP képzésére fordítódik. Az energiaigényes folyamatokhoz pedig az ATP hidrolízise szolgáltatja az energiát.



Az ATP szerkezete és átalakulásai



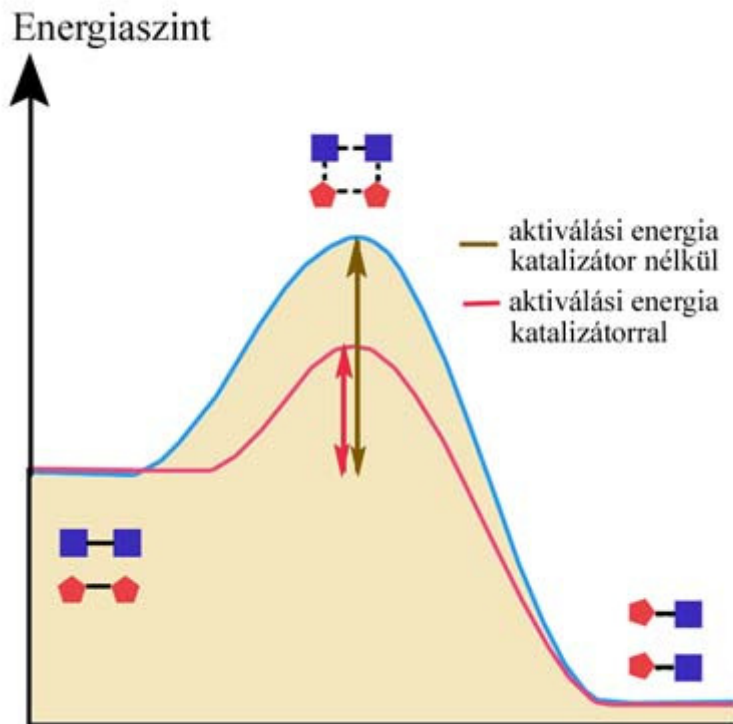
A lebontó és a felépítő folyamatok energetikai kapcsolata

Az enzimek

Eszköztár:

A sejtek anyagcsere-folyamatai során átalakuló anyagok többsége a szervezeten kívül változatlan marad. A szervezetek energiaigényének jelentős részét a szőlőcukor lebontása fedezi. A szőlőcukor oxidációja szén-dioxidra és vízre nagy energia-felszabadulással jár. A szőlőcukor az élő szervezetek sejtjeiben uralkodó, aránylag alacsony hőmérsékleten kevésbé reakcióképes, nem alakul át szén-dioxiddá és vízzé oxigén jelenlétében. A jelenség magyarázata, hogy ilyen alacsony hőmérsékleten a szőlőcukor molekulák nem rendelkeznek az átalakuláshoz szükséges energiátöbblettel, nincsenek aktivált állapotban.

Az átalakulás sebessége növelhető a hőmérséklet emelésével vagy katalizátor alkalmazásával. Magasabb hőmérsékleten a molekulák nagyobb hányada rendelkezik az átalakuláshoz szükséges energiátöbblettel, az *aktiválási energiával*. Ez az út az élő szervezetekben nem járható, hiszen a magas hőmérséklet roncsolja a sejtek szerkezetét. A katalizátorok viszont azáltal növelik az átalakulás sebességét, hogy olyan reakcióutat nyitnak meg, amelynek kisebb az aktiválási energiája. A biokémiai átalakulásokat fehérjemolekulák, *enzimek* katalizálják. Az enzimeknek köszönhetően az anyagcsere-folyamatok viszonylag nagy sebességgel játszódnak le a sejtekben uralkodó alacsony hőmérsékleten, és közreműködésükkel gyorsan átalakulnak az egyébként stabil szerves molekulák is.

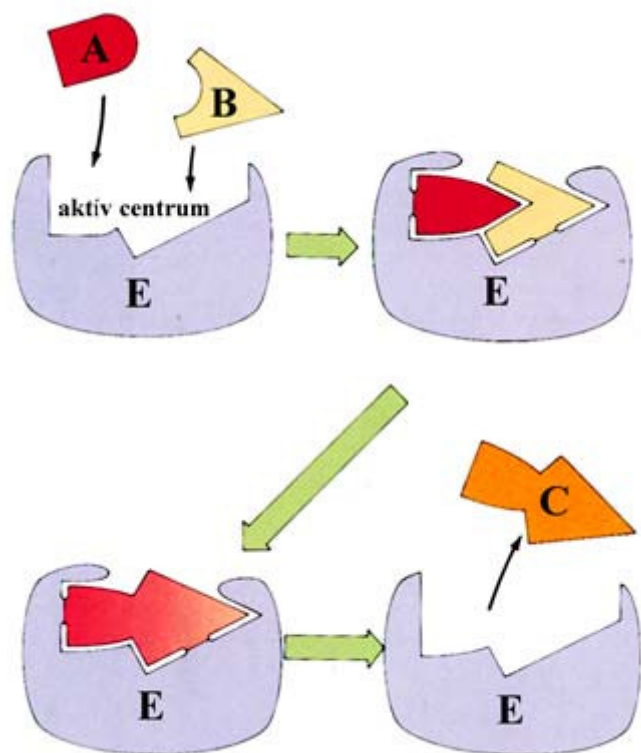


Az aktiválási energia alakulása

katalizátor nélkül és katalizátorral Az enzimek másik fontos sajátossága, hogy *fajlagosak*, idegen szóval specifikusak. Ez azt jelenti, hogy az egyes biokémiai átalakulásokat más-más enzimek katalizálják. Ez az egyik alapfeltétele a sejtekben lejátszódó anyagcsere-folyamatok rendezettségének. De mivel magyarázható az enzimek fajlagossága? Az enzimek globuláris fehérjék. A molekulájuk felületén található aminosav-oldalláncok révén felszínükön különböző anyagokat kötnék meg. A kémiai átalakulást eredményező kötődés az enzim egy jellegzetes térszerkezetű részében, az *aktív centrumban* történik. Az enzim aktív centrumához csak olyan molekulák kapcsolódhatnak, amelyek térszerkezete ezt lehetővé teszi. Az enzimek aktív centrumában megkötődő, és ott átalakuló anyagokat az enzimek szubsztrátjainak nevezzük. Az aktív centrumhoz kötődő kiindulási anyagok (szubsztrátok) reakcióba lépnek egymással, átalakulnak terméké. A reakció végén a termékek leválnak az enzimről, mert térszerkezetük már nem illeszkedik az aktív centrumhoz. A termékek leválása után az enzim újabb kiindulási anyagokat köthet meg, újabb átalakulást katalizálhat.

Az enzimreakciók itt vázolt mechanizmusa alapján érthető, miért reagálnak a sejtek olyan érzékenyen bizonyos hatásokra, például a hőmérséklet vagy a kémhatás megváltozására. Minden olyan körülmény, amely módosítja az enzimek aktív centrumának szerkezetét, megváltoztatja az enzimek működését, és ezzel együtt a sejt anyagcseréjét.

[Az enzimműködés](#)



Az enzimreakciók mechanizmusa