

Modul cím:	MEDICINÁLIS ALAPISMERETEK – AZ ÉLŐ SZERVEZETEK KÉMIAI ÉPÍTŐKÖVEI – AZ AMINOSAVAK ÉS FEHÉRJÉK
-------------------	---

1. kulcsszó cím: Aminosavak

Egy átlagos emberben 10-12 kg fehérje van, mely elsősorban a vázizomban található.

Szerkezetét tekintve a fehérjék a szénhidrátokra és a lipidekre emlékeztetnek, mert szénből, oxigénből és hidrogénből épülnek fel, azonban nitrogént is tartalmaznak (kb. a molekula 16%-a), továbbá kén, foszfor, kobalt és fém is előfordulhat benne.

A fehérjék építőkövei az aminosavak. Az aminosavak mindegyike tartalmaz: **G001**

A karboxilcsoport (-COOH) savas, az aminocsoport (-NH₂) bázikus, közöttük protoncsere (H⁺-ion) jön létre. Így vizes oldatban ikerionos jelleget mutatnak az aminosavak. **G002**

Az aminosavak optikailag aktívak, a *glicin* (H₂N-CH₂-COOH) kivételével tartalmaznak aszimmetrikus C-atomot. A természetes aminosavak L-konfigurációjúak. A fehérjealkotó 20 aminosav szerkezete az R-csoportban különbözik. Az egyes aminosavakat az -R oldallánc természetű alapján csoportosítjuk. **G003**

Az oldallánc szerinti csoportosításnál az R-csoport polaritása, a vízzel való kölcsönhatása alapvető szempont.

1. képernyő cím: Apoláros (hidrofób), nem aromás oldallánccal rendelkező aminosavak

- Glicin (Gly) **G004**
- Alanin (Ala) **G005**
- Valin (Val) **G006**
- Leucin (Leu) **G007**
- Izoleucin (Ile) **G008**
- Prolin (Pro) **G009**

2. képernyő cím: Aromás aminosavak

- Fenilalanin (Phe) [G010](#)
- Tirozin (Tyr) [G011](#)
- Triptofán (Trp) [G012](#)

3. képernyő cím: Poláros (hidrofil), töltéssel nem rendelkező oldalláncot tartalmazó aminosavak

- Szerin (Ser) [G013](#)
- Treonin (Thr) [G014](#)
- Cisztein (Cys) [G015](#)
- Metionin (Met) [G016](#)
- Aszparagin (Asz) [G017](#)
- Glutamin (Gln) [G018](#)

4. képernyő cím: Savas karakterű oldalláncot tartalmazó aminosavak

- Aszparaginsav (aszpartát, Asp) [G019](#)
- Glutaminsav (glutamát, Glu) [G020](#)

5. képernyő cím: Bázisos karakterű oldalláncot tartalmazó aminosavak

- Lizin (Lys) [G021](#)
- Arginin (Arg) [G022](#)
- Hisztidin (His) [G023](#)

2. kulcsszó cím: A FEHÉRJÉK

- Elsődleges szerkezete [G024](#)
- Másodlagos szerkezete [G025](#)
- Harmadlagos szerkezete [G026](#)
- Negyedleges szerkezete [G027](#)

1. képernyő cím: A fehérjék elsődleges szerkezete

Az egyes aminosavak ún. peptidkötéssel kapcsolódnak egymáshoz. [G028](#)

2. képernyő cím: A fehérjék másodlagos szerkezete

A fehérjemolekula gerincét alkotó peptidláncban az α helyzetű C atom körüli forgással különböző térbeli struktúrák alakulhatnak ki. [G029](#)

3. képernyő cím: Az α -hélix konformáció

A polipeptidlánc egy csavarmenet vonulatát követi. A kialakuló helikális szerkezetet

hidrogénkötések stabilizálják. **G030**

4. képernyő cím: A β -lemez szerkezet

A polipeptidláncok egymás mellett helyezkednek el, a hidrogénhidak a -CO és -NH csoportok között jönnek létre. **G031**

5. képernyő cím: A fehérjék harmadlagos szerkezete

Azokat a fehérjéket, melyek polipeptidláncai végig vagy csak α -hélix, vagy csak β -lemez szerkezetet mutatnak, nevezzük fibrilláris fehérjéknek. Ilyenek például: a keratin rostok a hajban, a miozin filamentumok, a tropomiozin **G032**

A fehérjék nagy részében a polipeptidlánc háromdimenziós gömbszerű formát alakít ki - globuláris fehérjék (többsége enzim). A térszerkezet kialakításában a H-kötések mellett ionos kötések, illetve diszulfidhidak (-S-S-) is részt vesznek. **G033**

6. képernyő cím: A fehérjék negyedleges szerkezete

A fehérjék egy része több polipeptidláncból - melyek lehetnek azonosak vagy különböző szerkezetűek - álló komplexet alkot. Így épül fel például a vér hemoglobinja 4 alegységből.

A biológiai funkció ellátásához fontos a szerkezet épsége. Fehérjeoldat melegítésekor a fehérje szerkezetében változások következnek be, a térszerkezetet rögzítő kémiai kötések felbomlanak, a polipeptidlánc legombolyodik. Ezt a folyamatot nevezzük a fehérjék denaturációjának **G034**

7. képernyő cím: A fehérjék csoportosítása

Csoportosításuk történhet oldékonyságuk, alakjuk, összetételük, stb. alapján.

Kémiai összetételük alapján beszélünk egyszerű és összetett fehérjékről.

Az egyszerű fehérjék (proteinek) csak aminosavakból épülnek fel. Ilyen pl. a tojásban előforduló albumin.

Az összetett fehérjék (proteidek) az aminosavak mellett lipideket, szénhidrátokat, fémionokat, stb. is tartalmazhatnak.

8. képernyő cím: A fehérjék szintézise

Lényege az aminosavak peptidkötésből álló láncba fűzése a genetikai információ alapján.

Az aminosavak egy részét képtelen előállítani a szervezet, a környezetből veszi fel. Ezeket esszenciális aminosavaknak nevezzük (például az Arg, Met, Thr, Lys, Leu, Ile, Phe, Val, Trp).

A fehérjeszintézis folyamata több lépésre bontható:

- az aminosavak aktiválása
- a polipeptidlánc elkezdése (iniciáció)
- a polipeptidlánc hosszabbítása (elongáció)
- a polipeptidlánc befejezése

9. képernyő cím: A fehérjeszintézis folyamata

Riboszóma - összetett fehérjéket és rRNS-t (riboszómális RNS) tartalmazó molekula, melynek felületén található az mRNS és a tRNS.

mRNS (hírvivő, messenger RNS) - feladata az örökítőanyagban (DNS) tárolt genetikai információk kijuttatása a sejtmagból a citoplazmába.

tRNS (szállító, transfer RNS) - az aminosavakat szállítja a fehérjeszintézis helyére. **G035**

10. képernyő cím: A fehérjék funkciói:

- Hormonok - testi folyamatok specifikus szabályozói
- Szállítás – molekulák, ionok mozgását szabályozzák
- Szerkezet - izom, bőr stb.
- Tárolás – tápanyagok tárolása
- Védelem – antitestek

A sejtekben lejátszódó biokémiai reakciók során az átalakuló anyagoknak aktivált állapotba kell kerülniük. **G036**

11. képernyő cím: Az enzimhatás lényege

Az enzim (E) az aktív centrumban megköti az átalakítandó anyagokat (szubsztrát, S1 és S2). Kialakul az enzim-szubsztrát (ES) komplex. Az enzim átalakítja az anyagokat terméké (T). A termék leválik az enzimről **G037 G038**

A szubsztrát hatására az enzimnek, illetve az aktív centrumnak a szerkezete módosul. **G039**

Egy polipeptidlánc, mely enzimként reakciókat katalizál.

Az enzimek egy része csak fehérje, mások ún. kofaktorokat is tartalmaznak.

A kofaktorok nem fehérje jellegű molekulák, ionok, melyek az enzimről leválaszthatók.

Ha a kofaktor kis molekulájú szerves vegyület, akkor koenzimről beszélünk. Egy részük vitamin-, illetve nukleotidszármazék (pl. a KoA és a NAD). **G040**

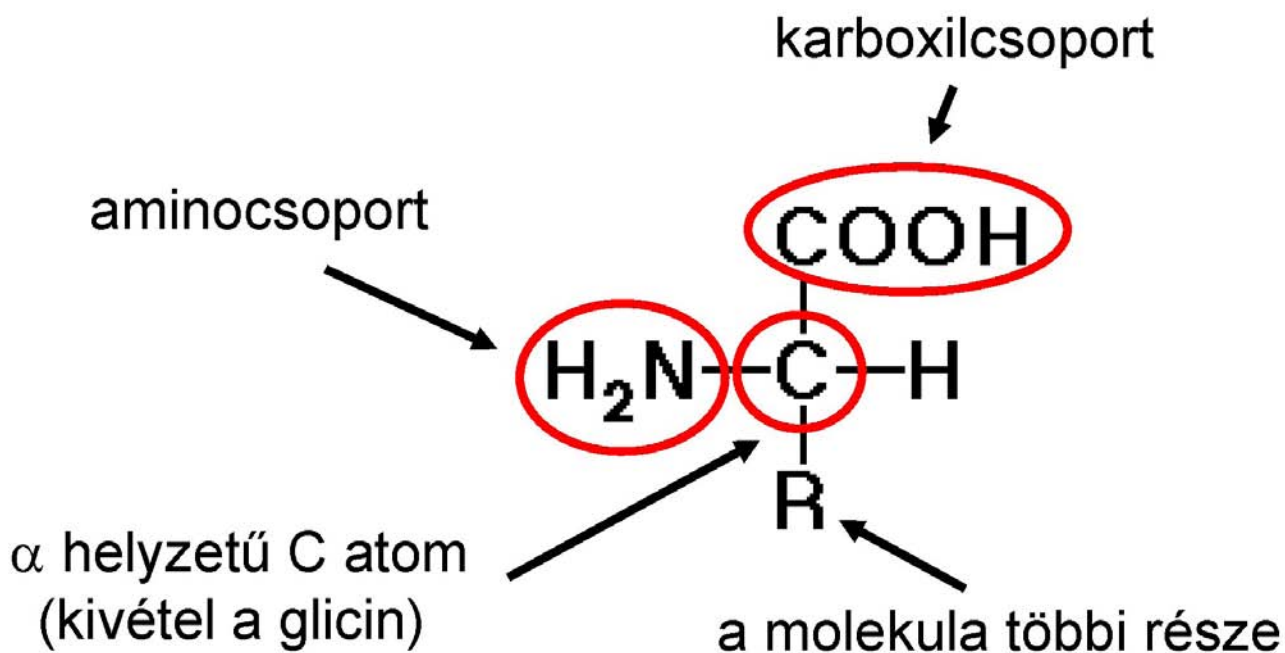
Az enzim által katalizált reakció sebessége és szubsztrátkoncentrációja közötti összefüggés.

V_{max}: max. sebesség KM: Michaelis-Menten-állandó. **G041**

Az enzimek optimális működését a pH, a hőmérséklet, gátló anyagok (rovarölő szerek, harci gázok), stb. erősen befolyásolják. **G042**

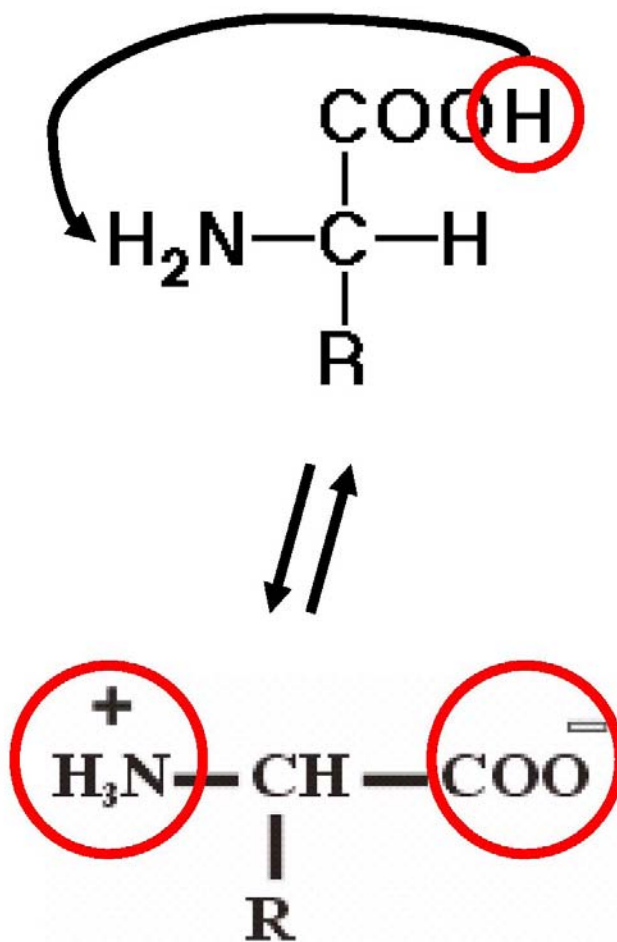
Képgyűjtemény:

- G001



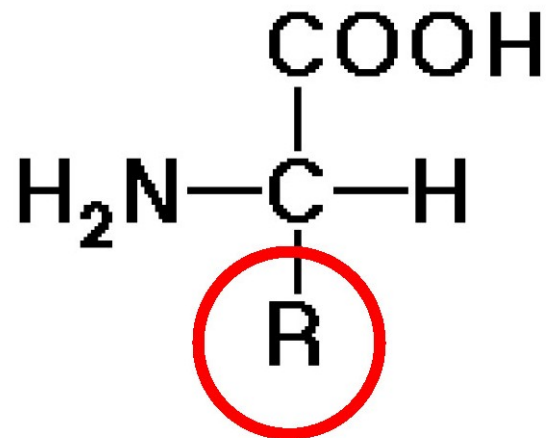
Az aminosavak általános szerkezete

- G002



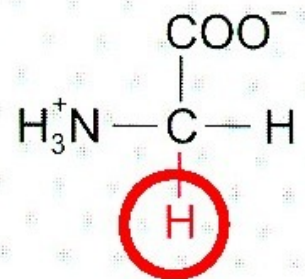
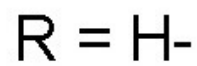
Ikerion

- G003



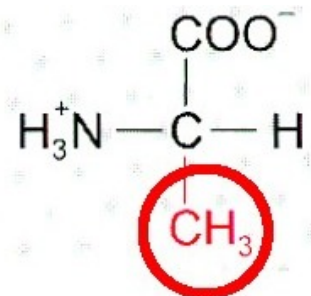
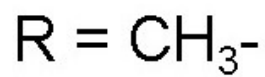
- G004

Glicin (Gly)



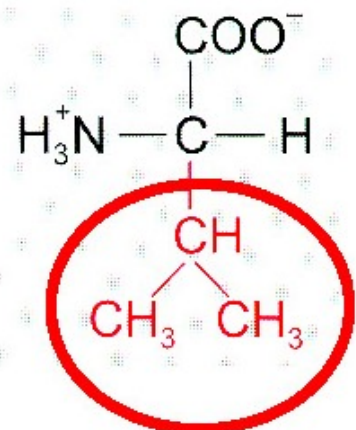
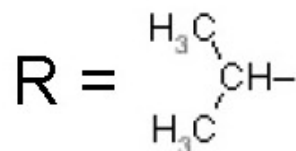
- G005

Alanin (Ala)



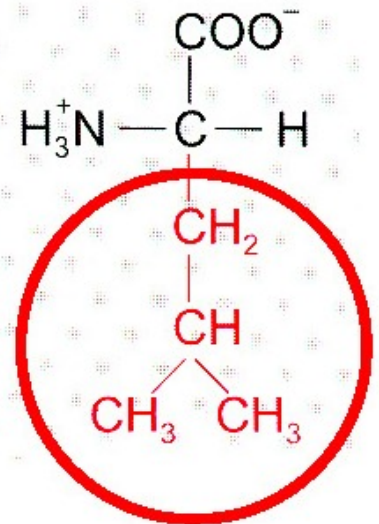
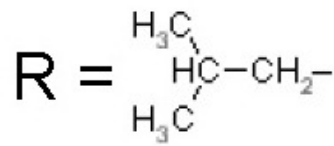
- G006

Valin (Val)



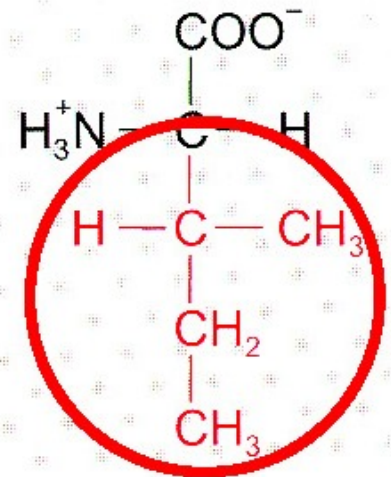
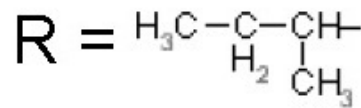
• G007

Leucin (Leu)



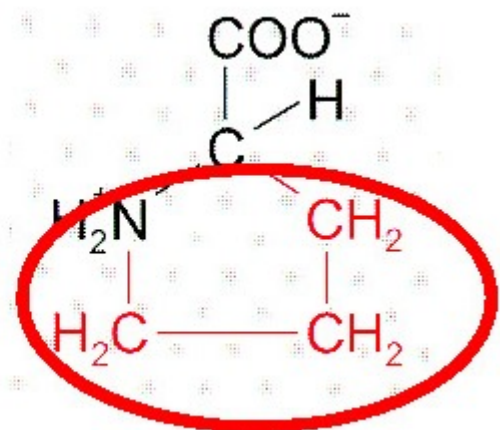
• G008

Izoleucin (Ile)



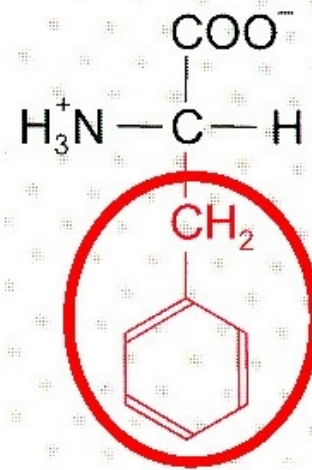
• G009

Prolin (Pro)



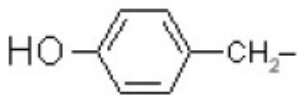
- G010

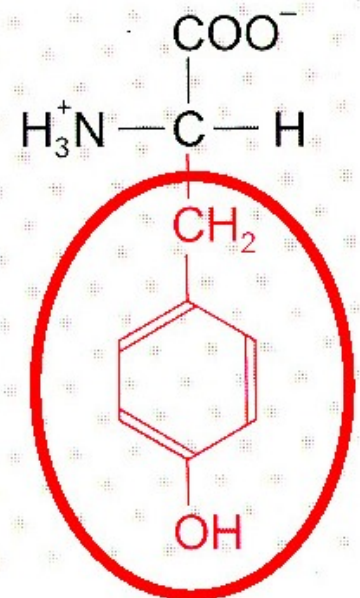
Fenilalanin (Phe) R = 



- G011

Tirozin (Tyr)

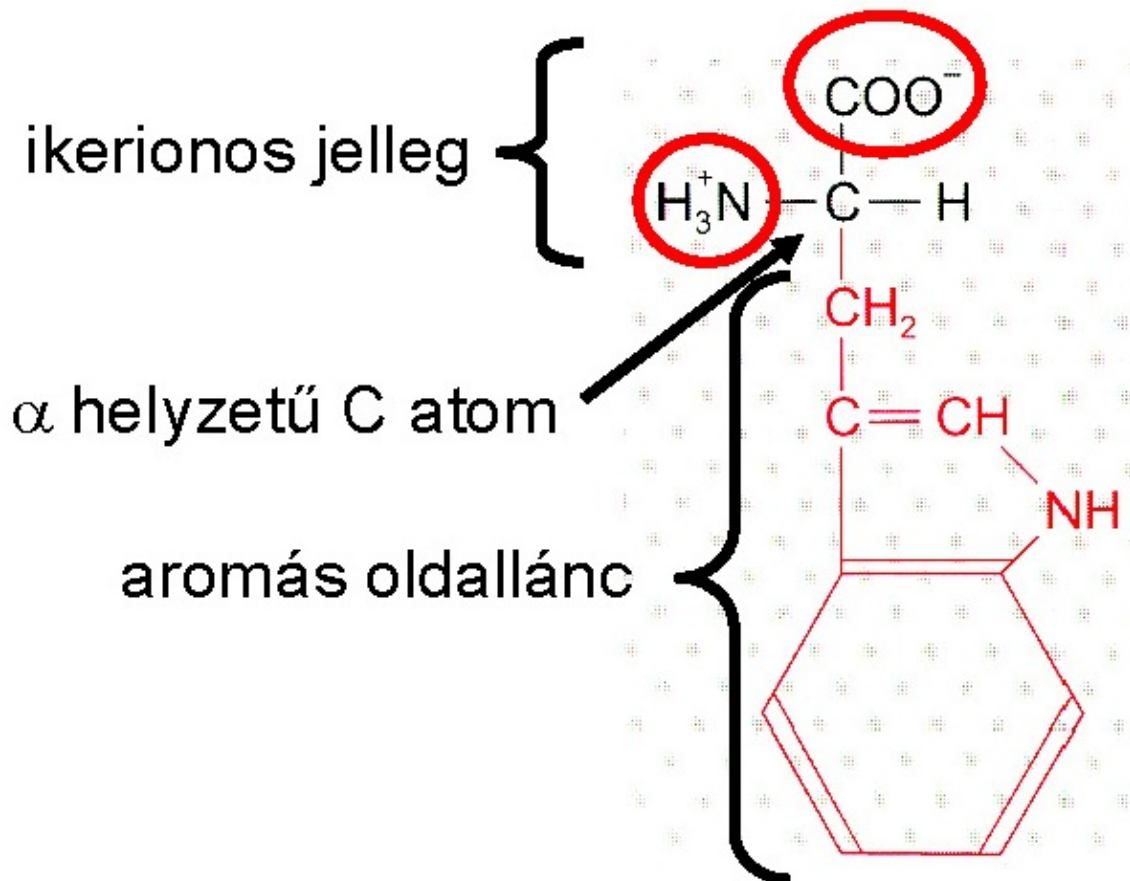
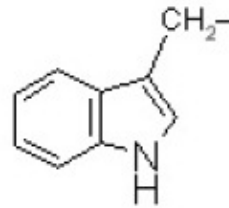
R = 



- G012

Triptofán (Trp)

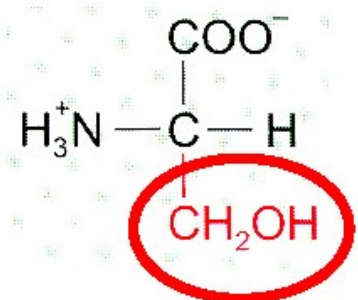
R =



- G013

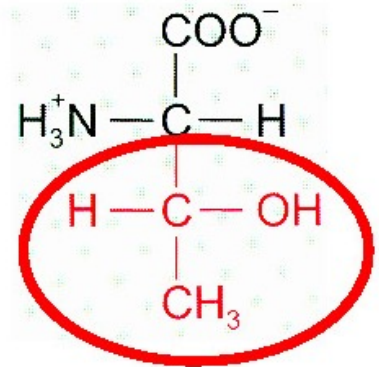
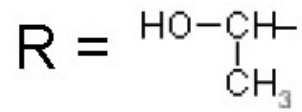
Szerin (Ser)

R = HO-CH₂-



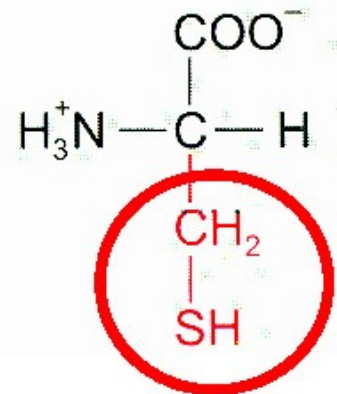
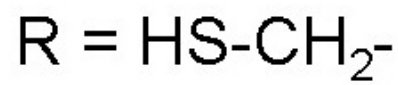
- G014

Treonin (Thr)



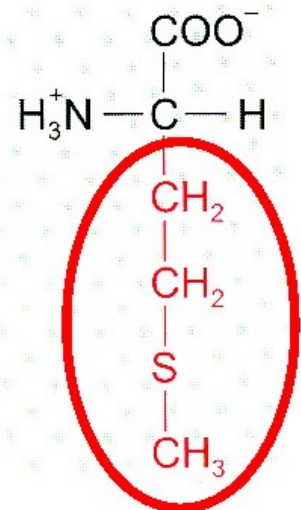
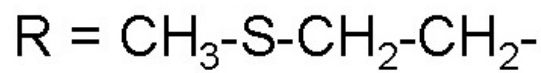
- G015

Cisztein (Cys)



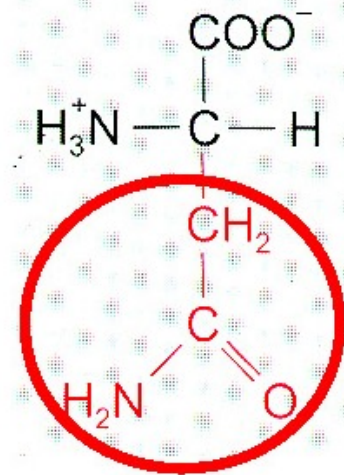
- G016

Metionin (Met)



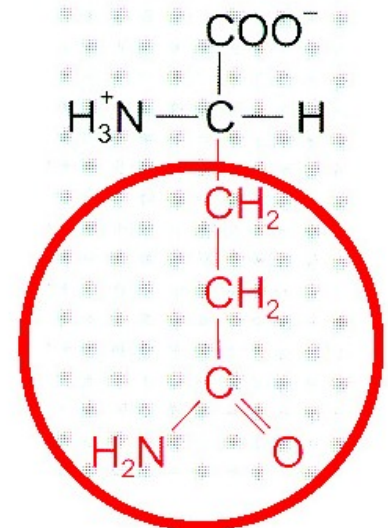
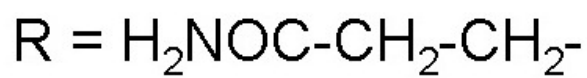
- G017

Aszparagin (Asn)



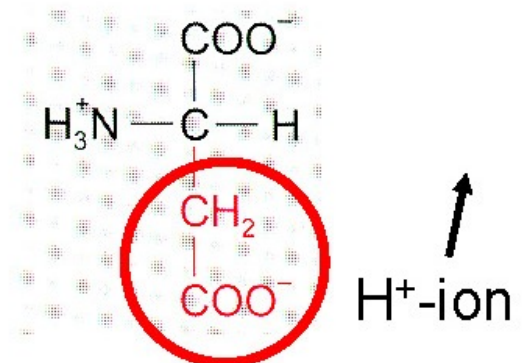
- G018

Glutamin (Gln)



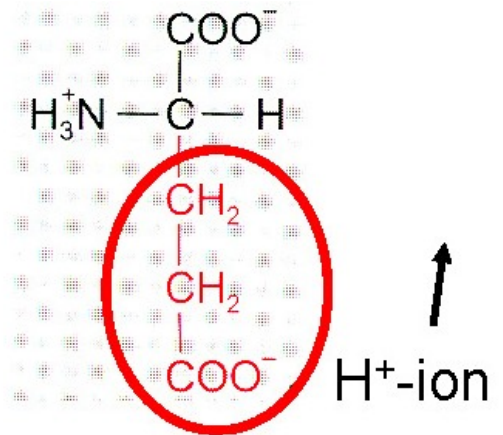
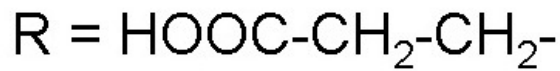
- G019

Aszparaginsav (aszpartát, Asp)



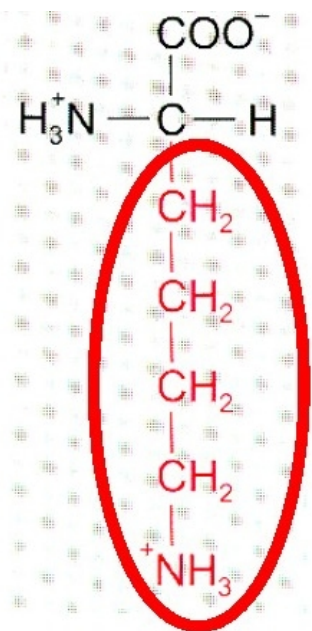
- G020

Glutaminsav (glutamát, Glu)



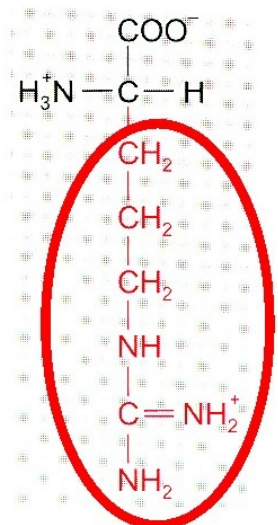
- G021

Lizin (Lys) $R = \text{H}_2\text{N}-(\text{CH}_2)_4-$



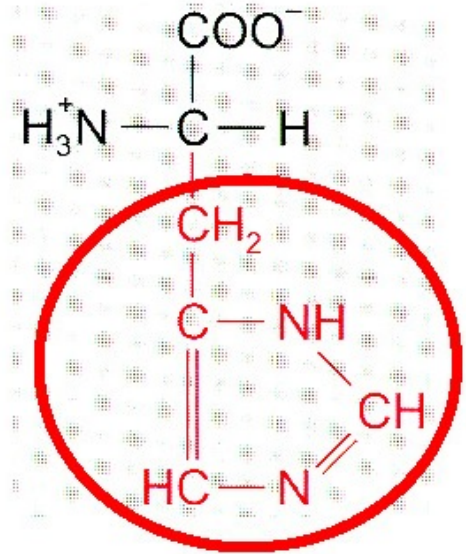
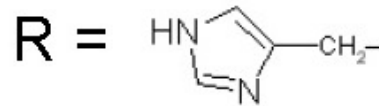
- G022

Arginin (Arg) $R = \text{H}_2\text{N}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{NH}-(\text{CH}_2)_3-$



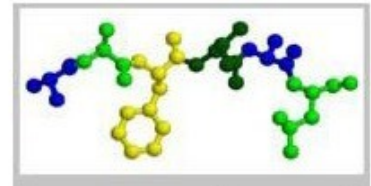
- G023

Hisztidin (His)



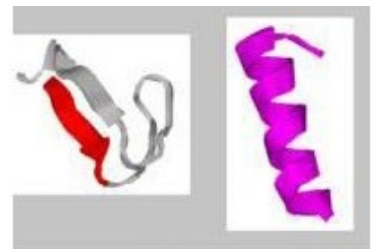
- G024

elsődleges szerkezete



- G025

másodlagos szerkezete



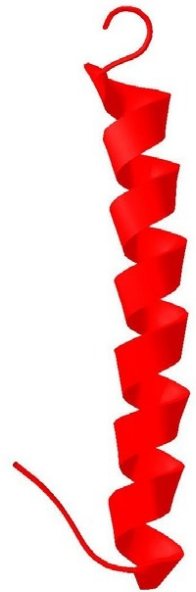
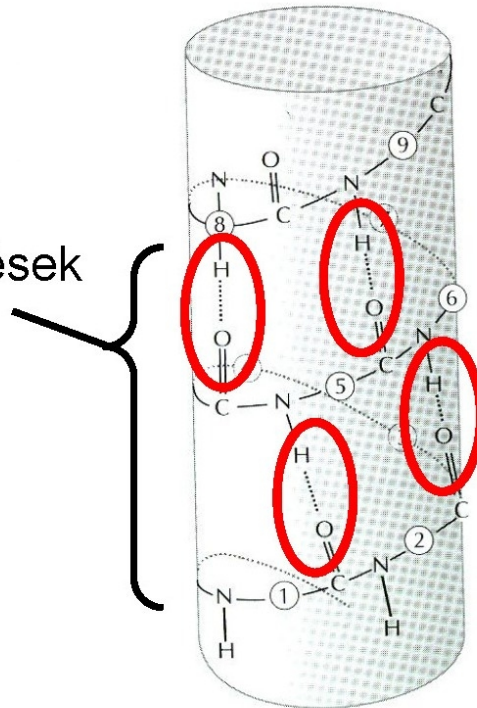
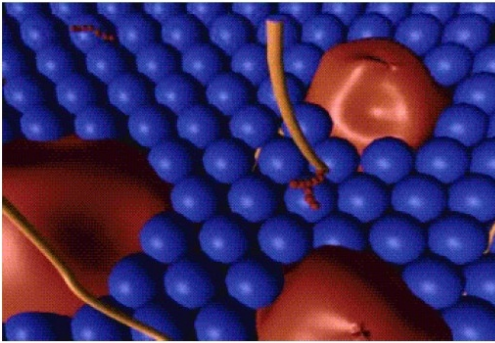
- G026

harmadlagos szerkezete

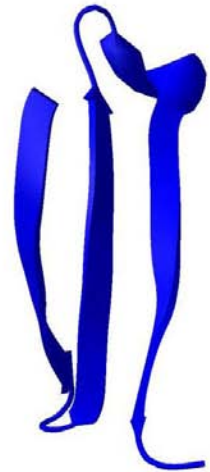
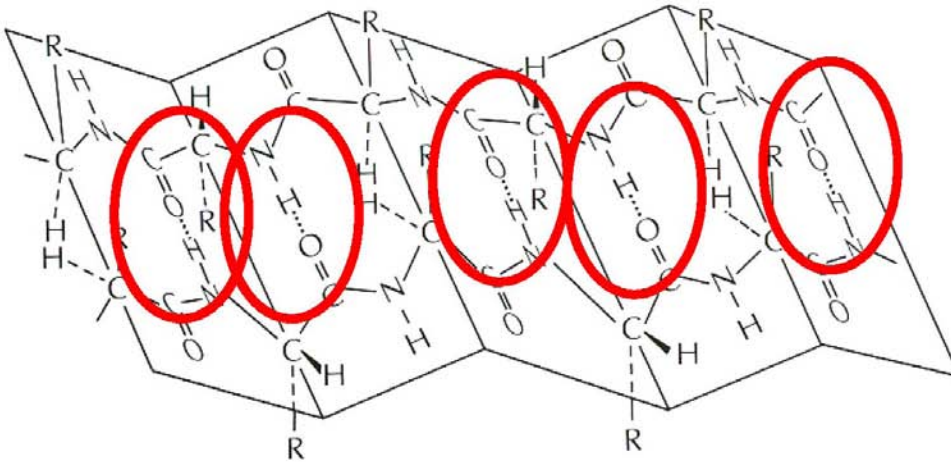


- G030

Hidrogénkötések

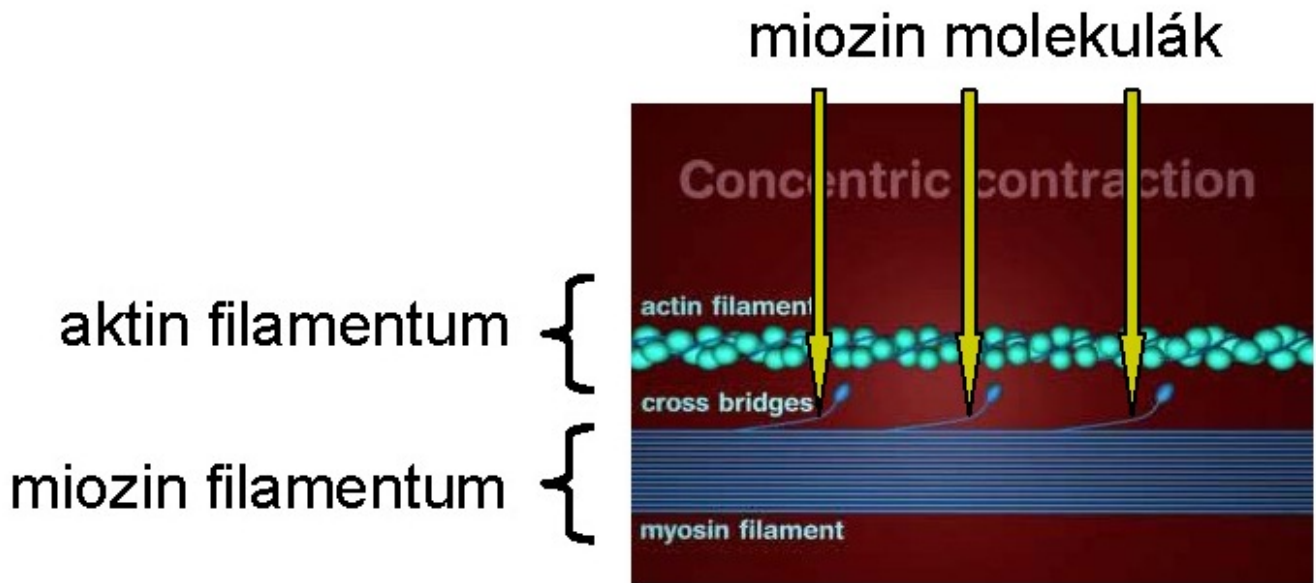


- G031

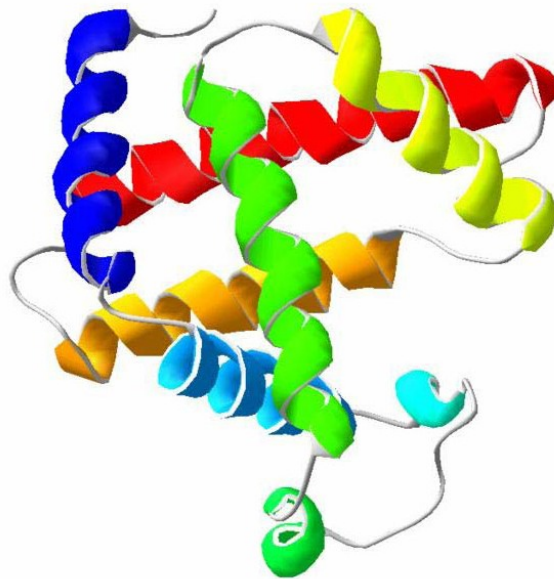


 = kialakuló hidrogénkötések

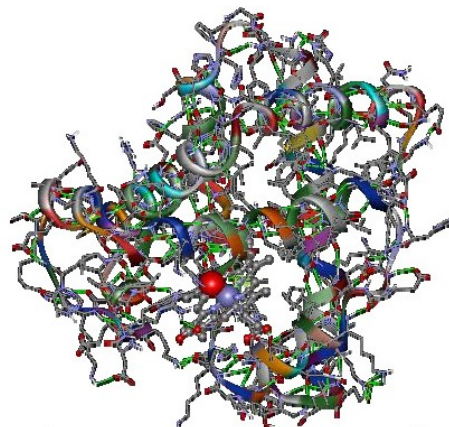
- G032



- G033

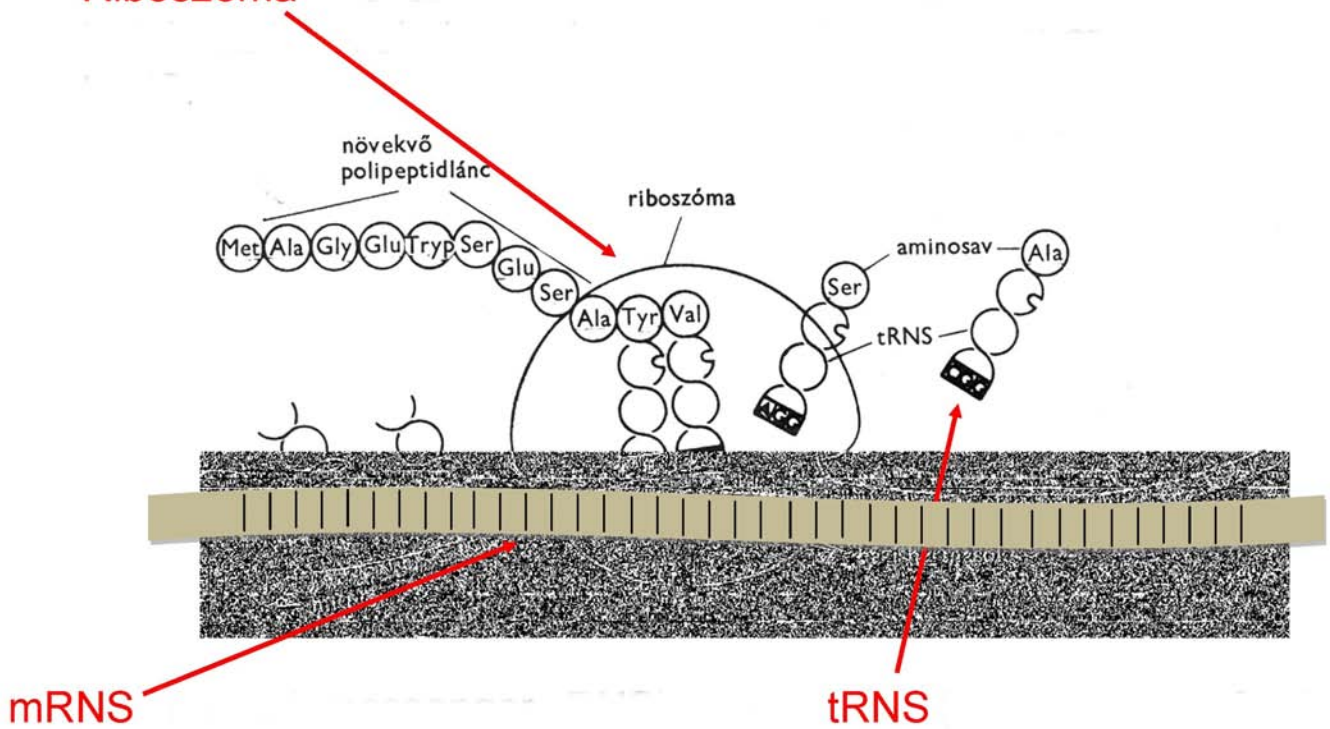


- G034



• G035

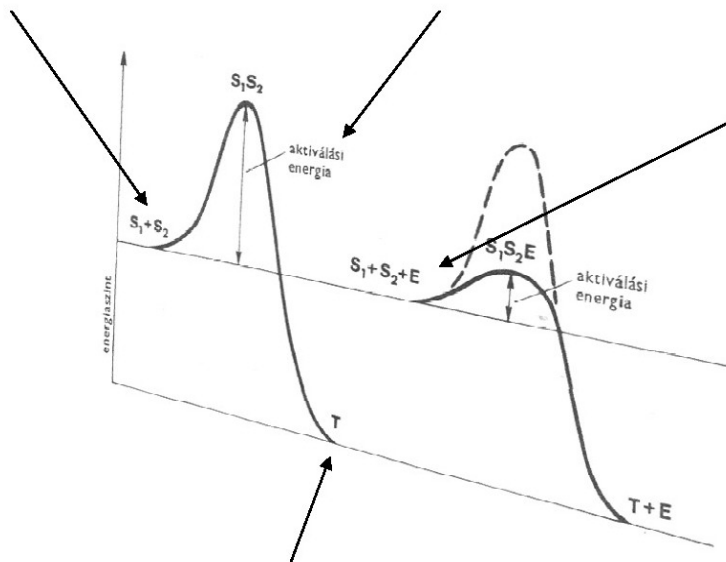
Riboszóma



• G036

S_1 és S_2 a reakcióba lépő anyagok.

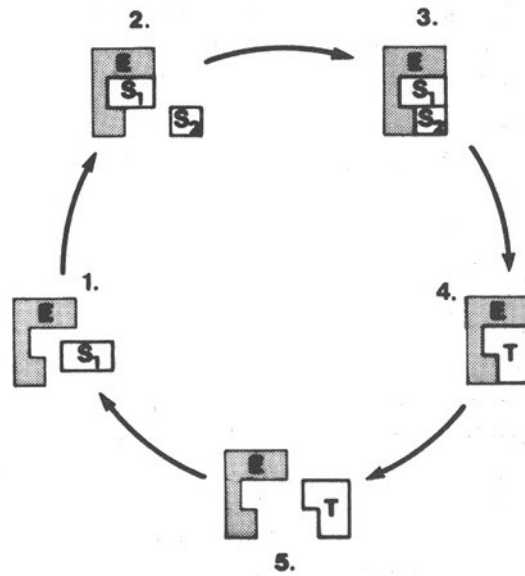
A kiindulási és az aktivált állapot energiaszintje közötti különbség az aktiválási energia.



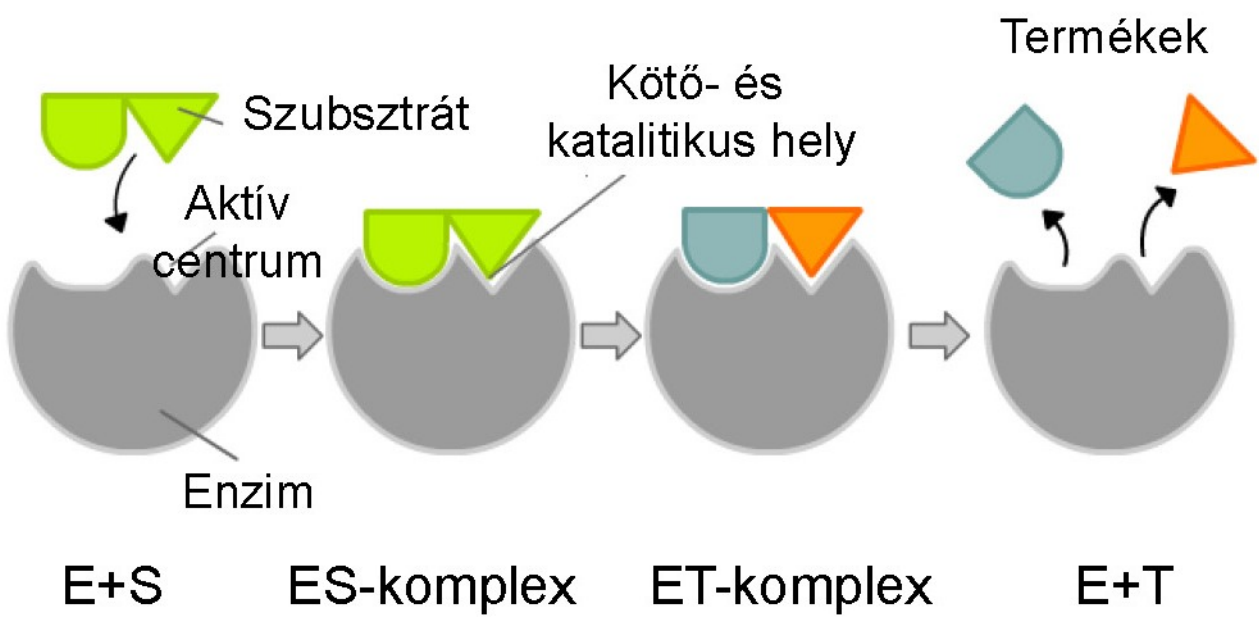
E a katalizáló enzim

T a reakció végterméke

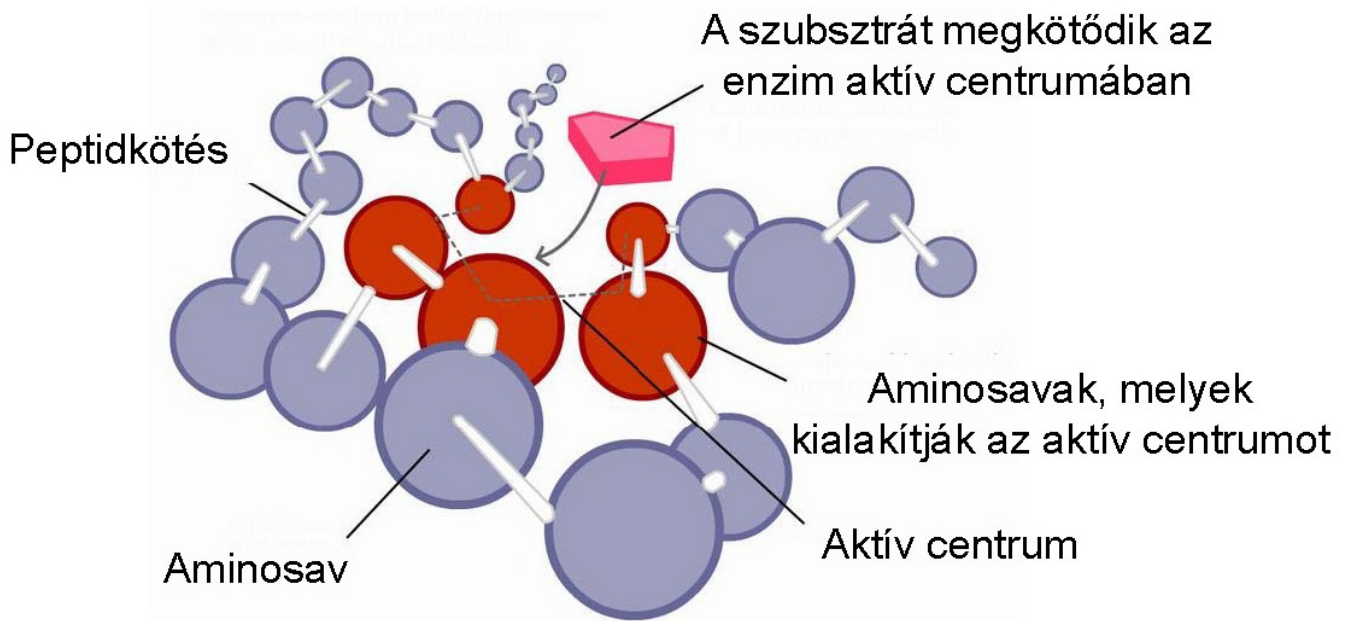
- G037



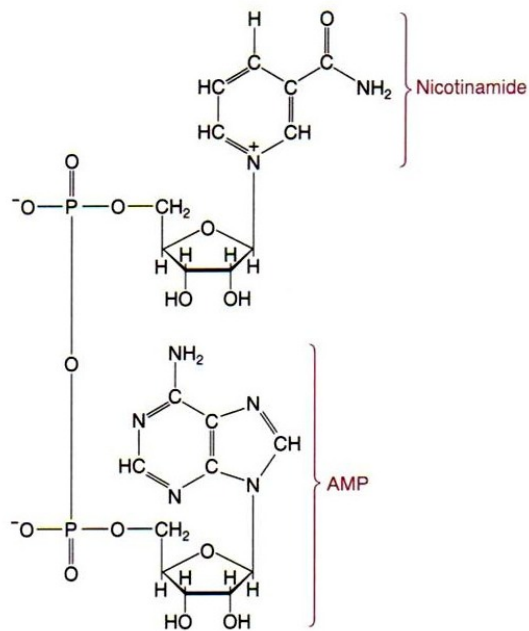
- G038



- G039

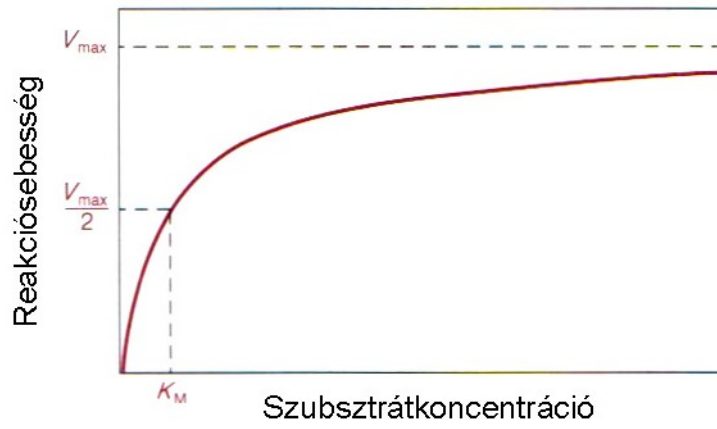


- G040



A NAD (nikotinsavamid-adenin-dinukleotid) szerkezete

- G041



- G042

