

**Dr. Bánóczy Zoltán**

egyetemi adjunktus

ELTE TTK Kémiai Intézet

# Fehérjék

---

Aminosavaktól a biokatalizátorokig



**A fehérjék építőelemei: az aminosavak**

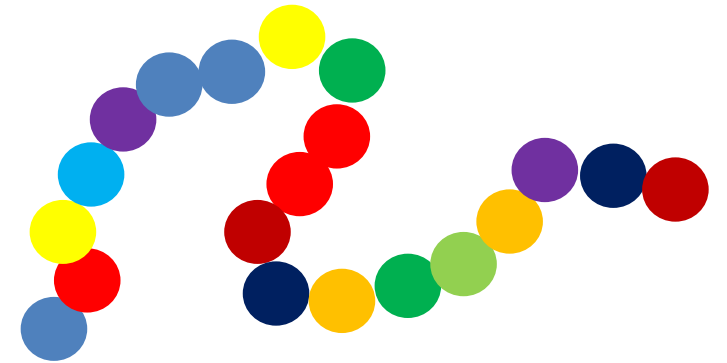
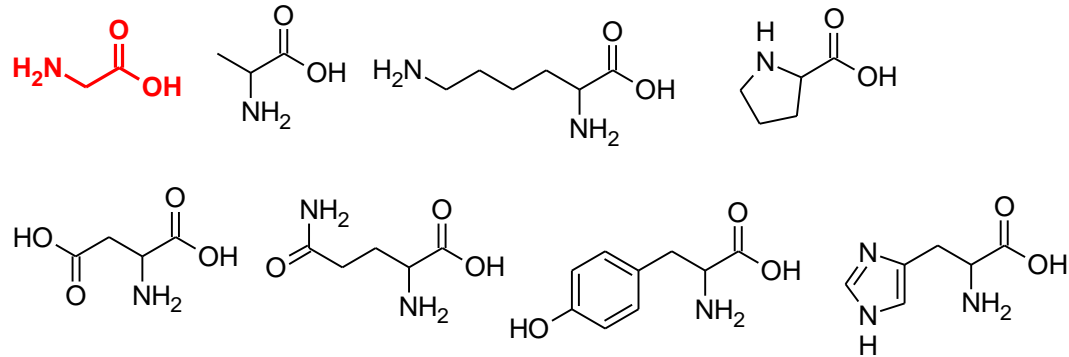


# Kulcsfogalmak

- $\alpha$ -L-aminosavak
- peptidkötés
- primer struktúra (aminosav-szekvencia)
- Emil Fischer
- Frederick Sanger

# Fehérjék

- Aminosavakból felépülő biopolimerek



**Monomer: aminosavak (20 fehérjealkotó)**

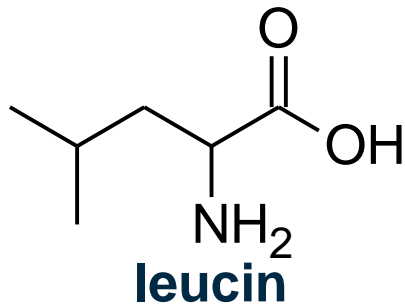
**Polimer: peptidek, fehérjék**

**Fehérjék építőelemei:  $\alpha$ -L-aminosavak**

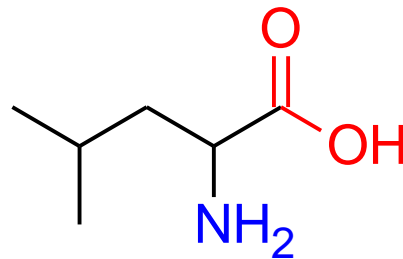
**Kötés: peptidkötés**

# $\alpha$ -L-aminosavak

$\alpha$ -L-aminosav



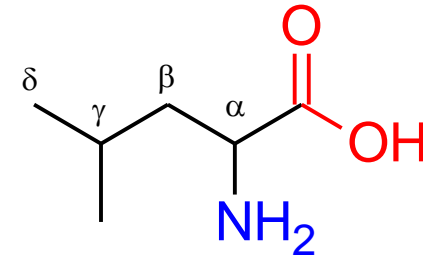
aminosav



A vegyületben van  
- **amino** és  
- **karboxil** csoport



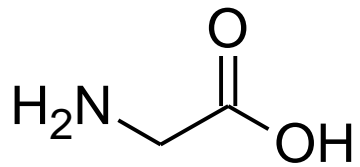
$\alpha$ -aminosav



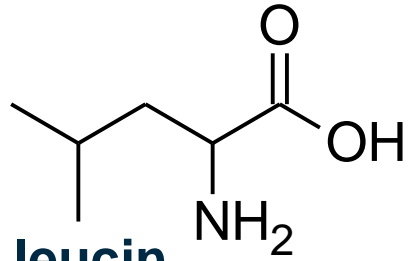
Mindkét csoport ugyanahhoz a szénatomhoz –  $\alpha$ -szénatom – kapcsolódik.

Miért L?

# $\alpha$ -L-aminosavak

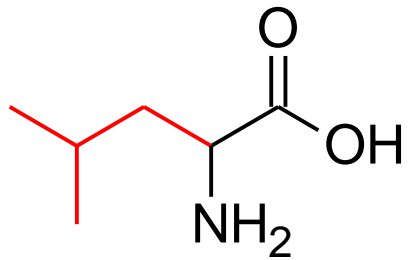


glicin

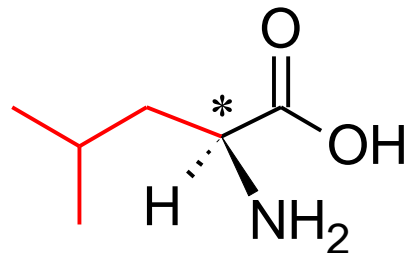


leucin

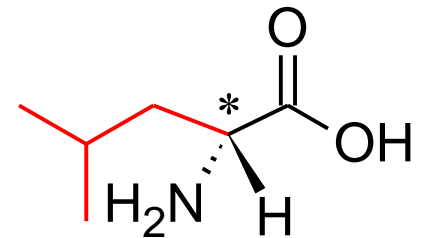
Miben különböznek?



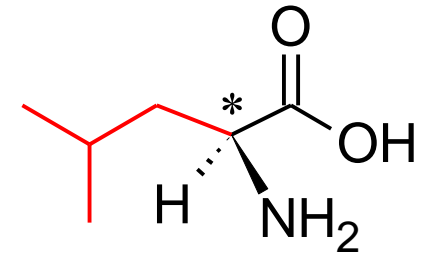
Van oldallánca!



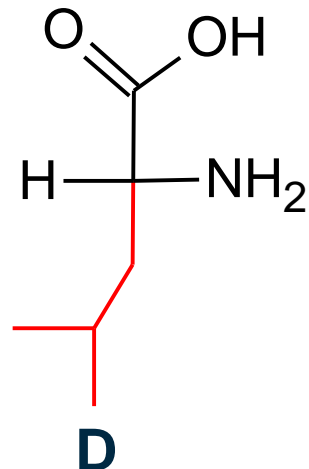
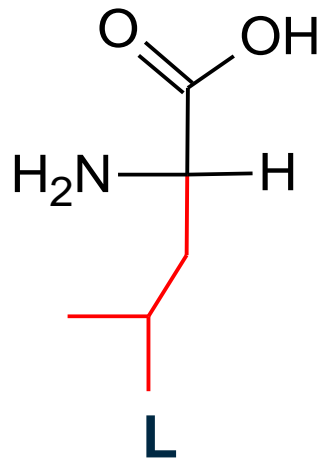
Az  $\alpha$  C-atom kiralitás centrum



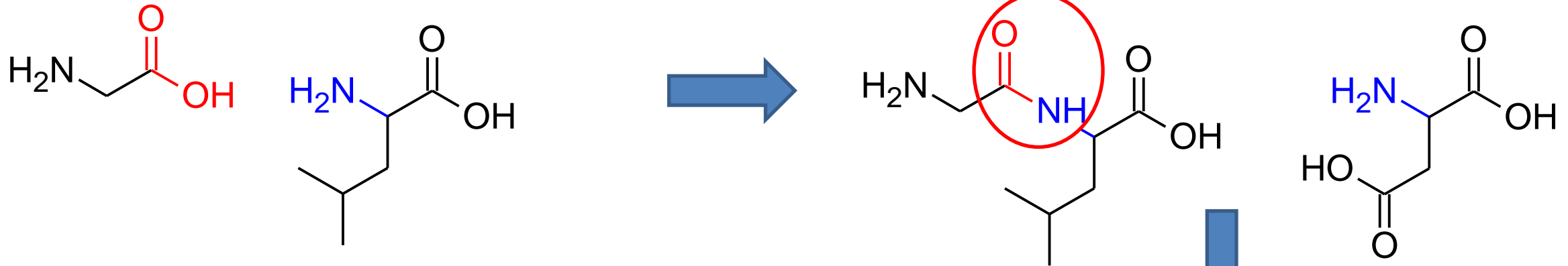
$2^1$  izomerje van



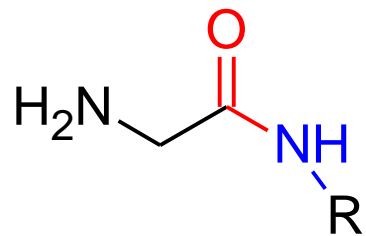
tükörképi párok, azaz enantiomerek



# Peptidkötés

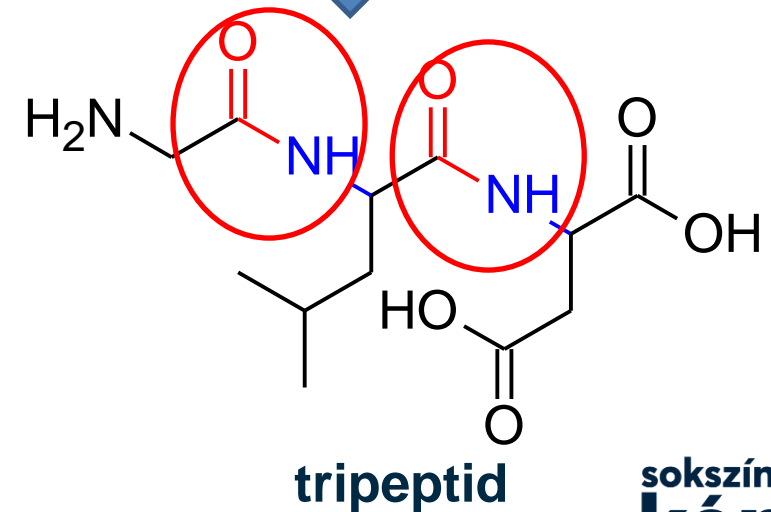


Az aminosavakat *peptidkötés* tartja össze.

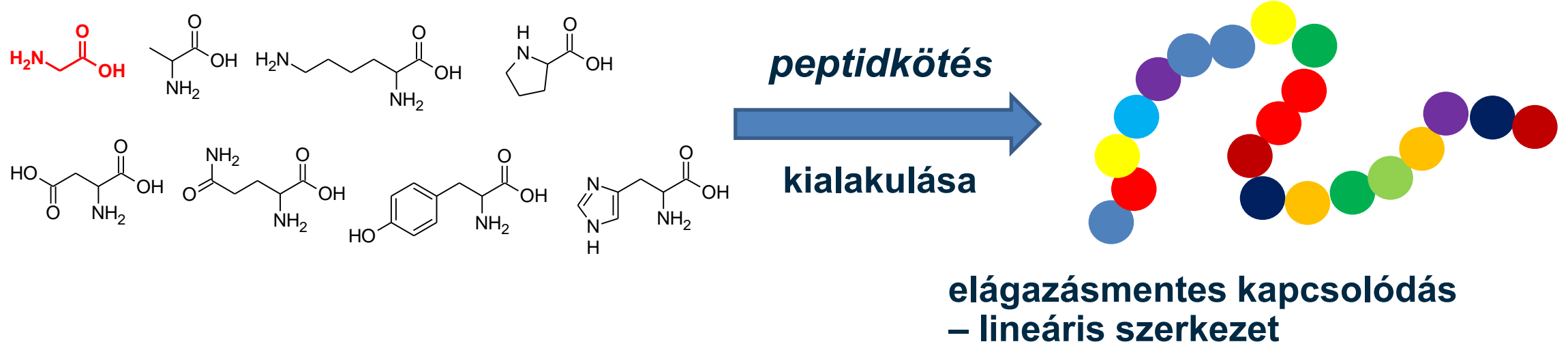


Ez nem más, mint egy *amidkötés*.

Fehérjékben Emil Fisher (1852–1918) német kémikus nevezte el peptidkötésnek, és azóta használjuk ezt az elnevezést.



# Primer struktúra – aminosav-szekvencia



A fehérje valamennyi jellemzőjét a benne lévő aminosavak sorrendje – **aminosav-szekvencia** – kódolja, határozza meg. Ez tárolódik a DNS-ben mint genetikai kód.

Egy fehérje aminosav-szekvenciája jelenti a fehérje különböző szerkezeti szintjei közül az elsőt, azaz ez a **primer struktúra**.

Az inzulin szekvenciájának meghatározásért Frederick Sanger (1918–2013) angol kémikus kapott kémiai Nobel-díjat.



**Fehérjék szerkezeti szintjei**

**2**

- **szekunder struktúra:**
  - **$\beta$ -redő (fibroin),  $\alpha$ -hélix (keratin)**
- **tercier struktúra**
- **fibrilláris és globuláris fehérjék**
- **kvaterner struktúra**

# Egy fehérje szerkezeti szintjei

**Primer struktúra – aminosav-szekvencia**

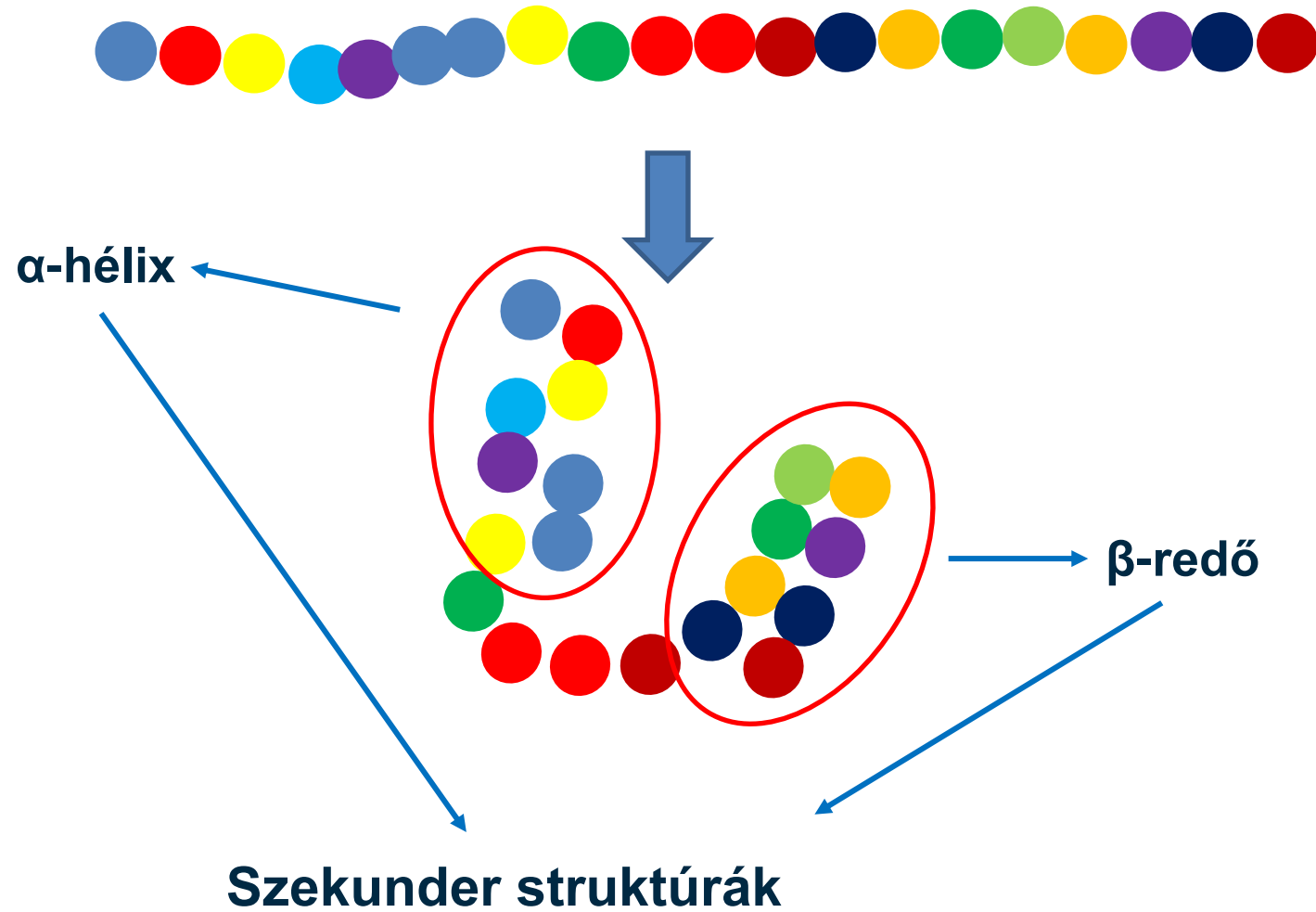


**Szekunder struktúra**  
 **$\beta$ -redő,  $\alpha$ -hélix**



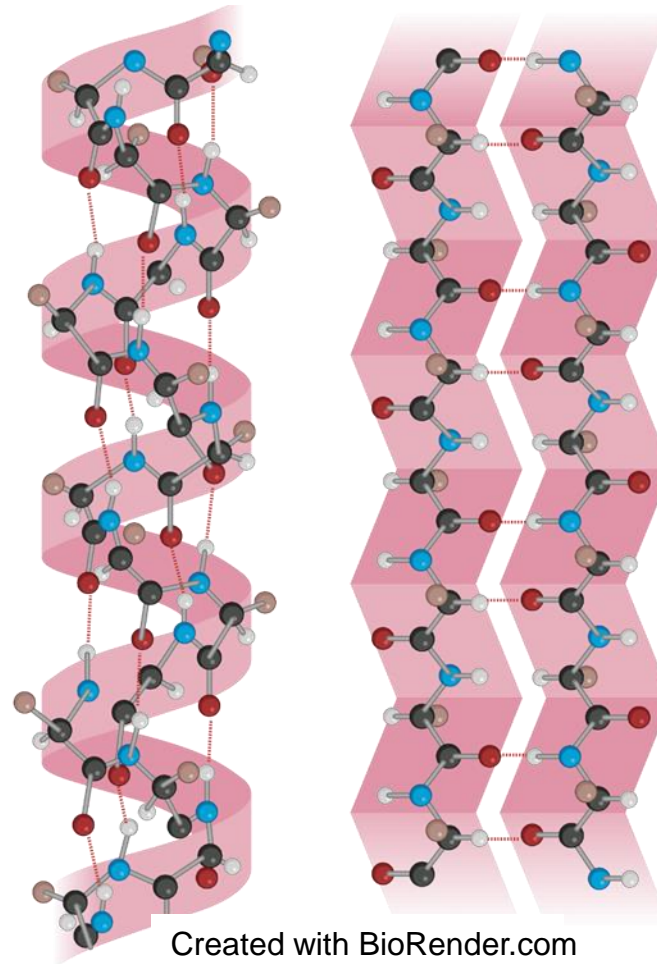
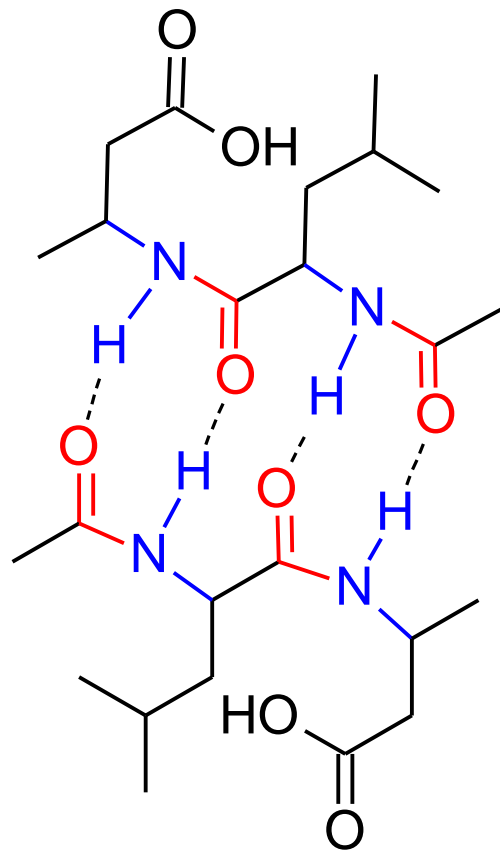
**Tercier struktúra**  
**fibrilláris, globuláris fehérje**

# Szekunder struktúra



# $\alpha$ -hélix és $\beta$ -redő

A peptidkötések között kialakuló H-kötések tartják össze.



Created with BioRender.com

**Jellemző:**

**keratin**

**fibroin**

# Tercier struktúra



→ **tercier struktúra: a fehérje teljes szerkezete**

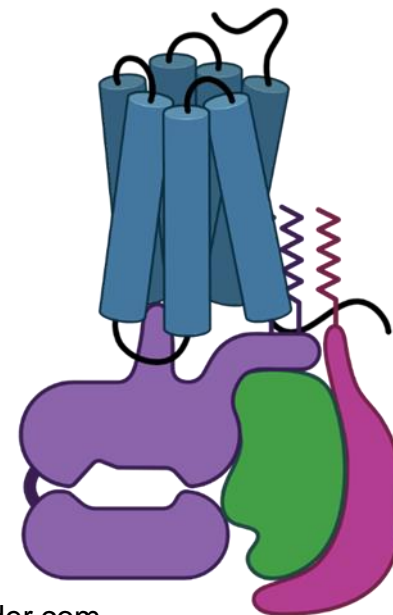
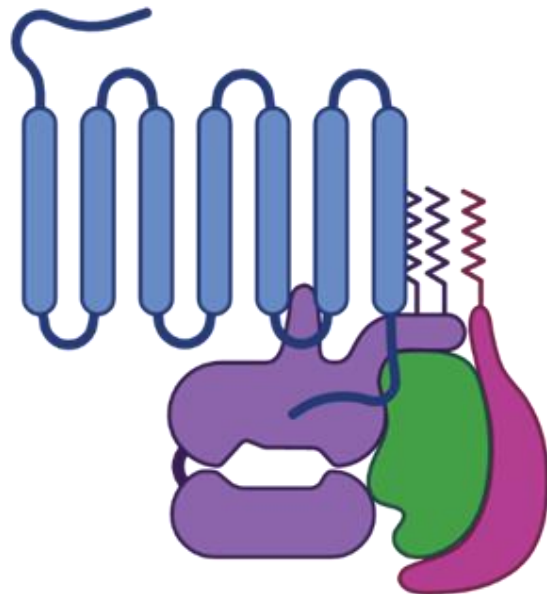
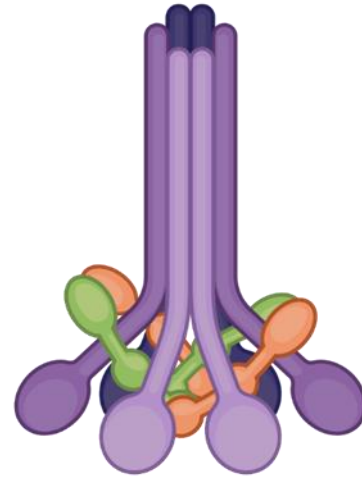
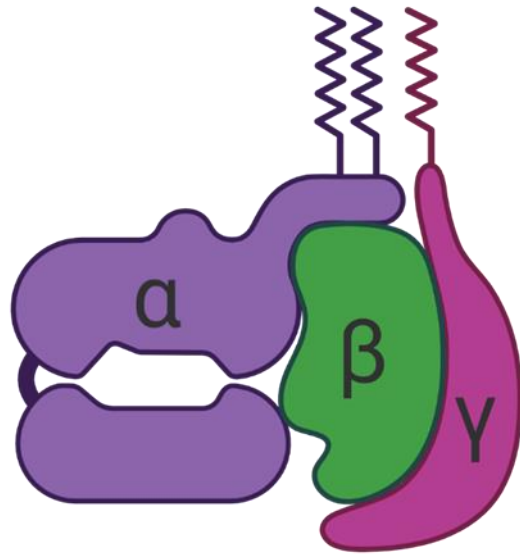
**Globuláris fehérjék: rövidebb szekunder struktúrák**

**Fibriláris fehérjék: a teljes fehérje egyetlen szekunder struktúra**

**Összetartó erő: oldalláncok között kialakuló kötések**

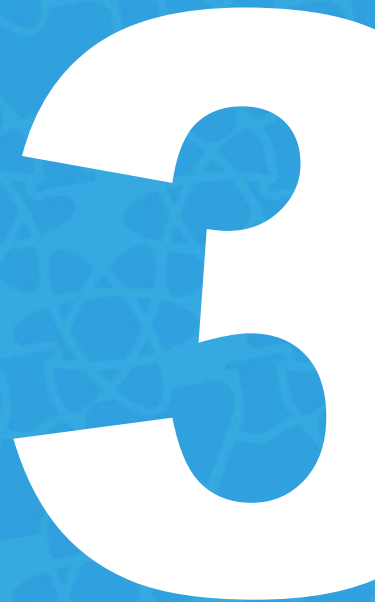
- H-kötés
- ionkötés
- diszperziós kölcsönhatás
- kovalens (diszulfid kötés)

# Kvaterner struktúra – több fehérje együttes szerkezete



Created with BioRender.com

**Fehérjék kimutatása, reakciók**

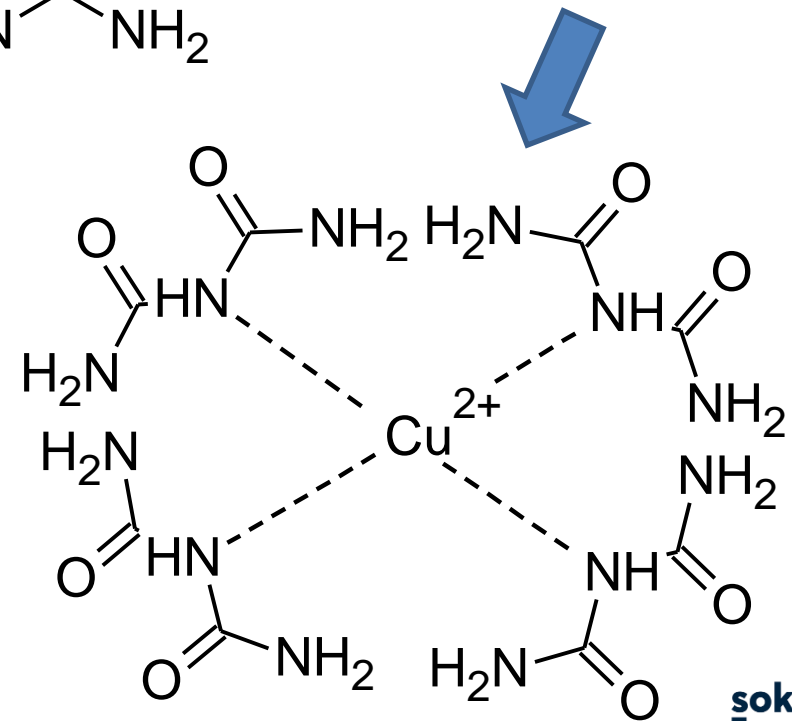
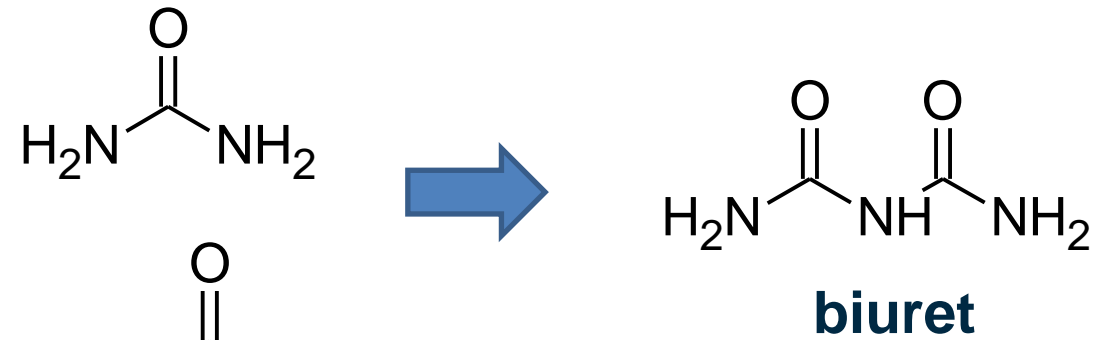
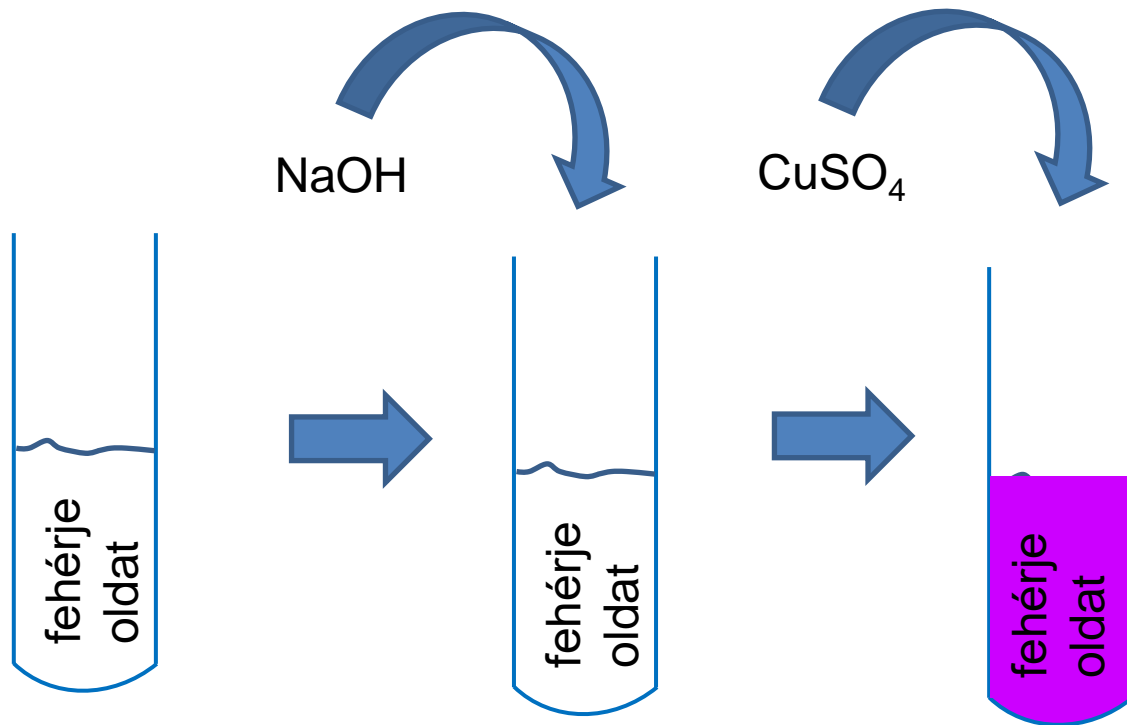




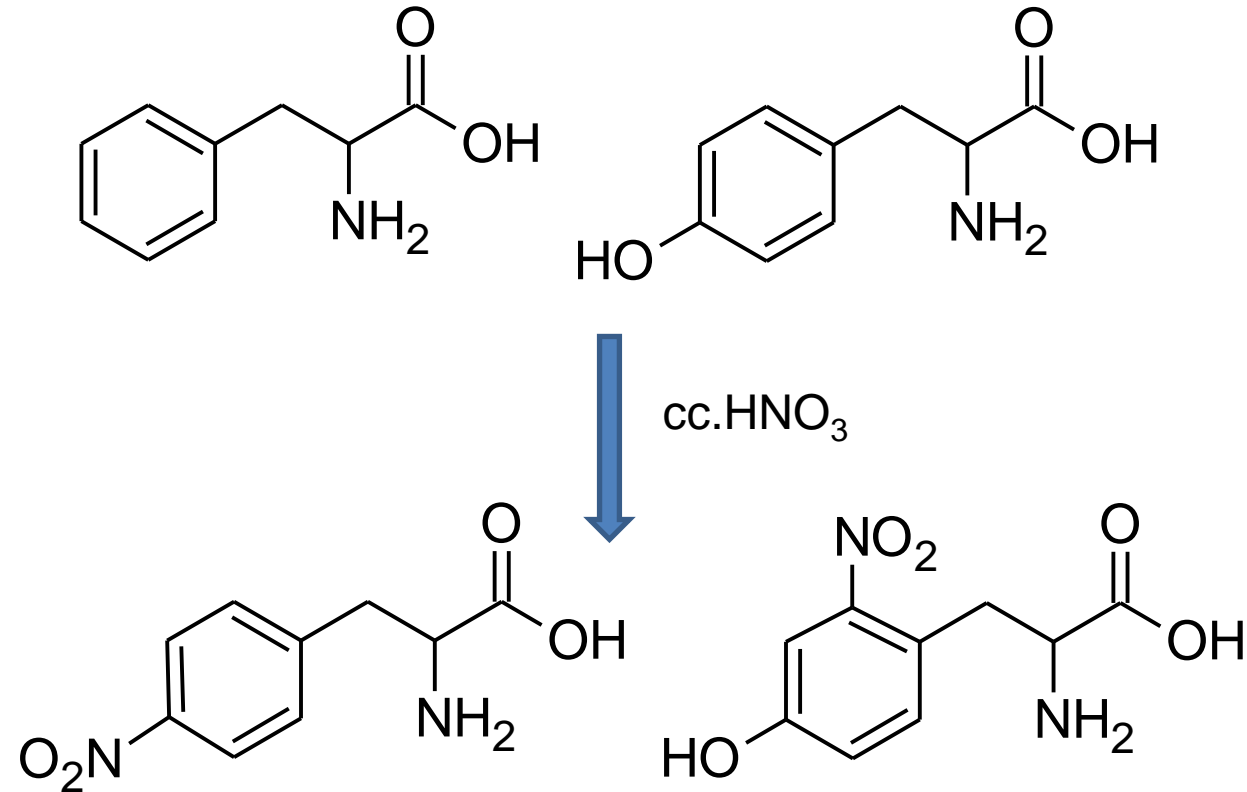
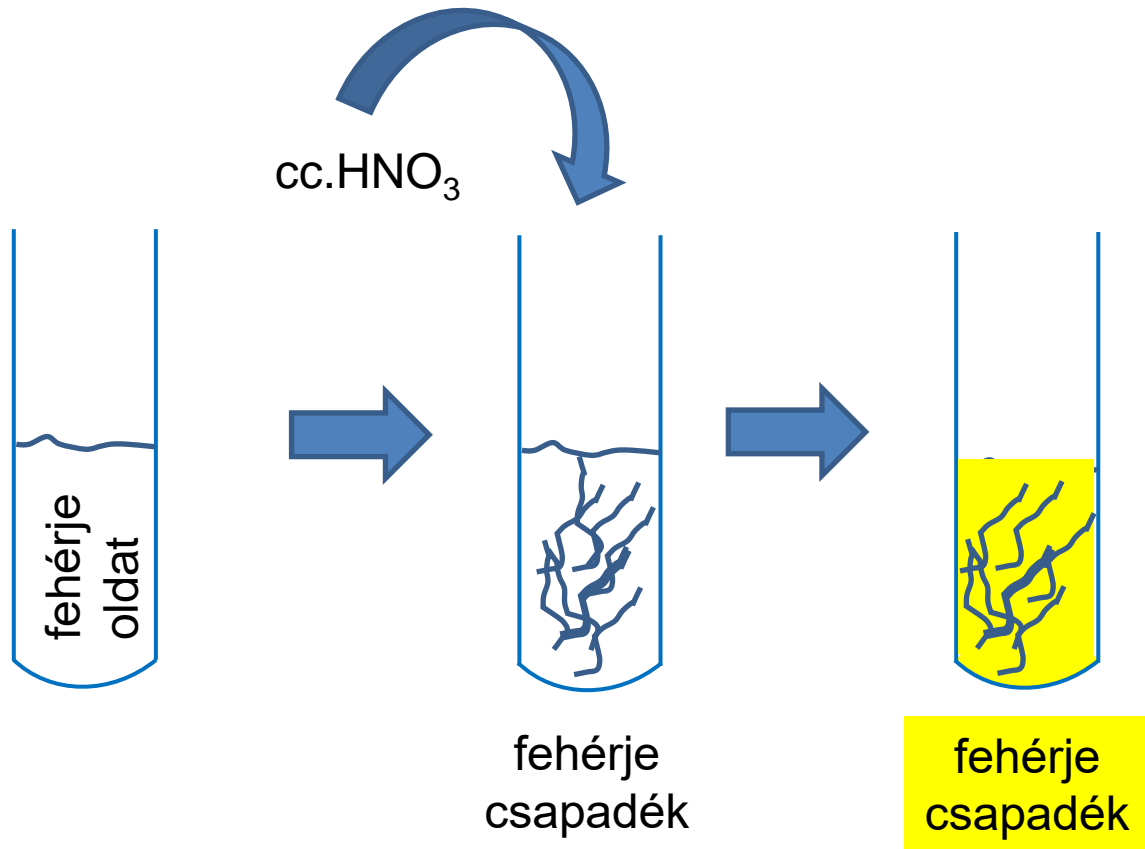
# Kulcsfogalmak

- **biuretpróba**
- **xantoprotein-reakció**
- **reverzibilis koaguláció**
- **irreverzibilis koaguláció**

# Biuretpróba

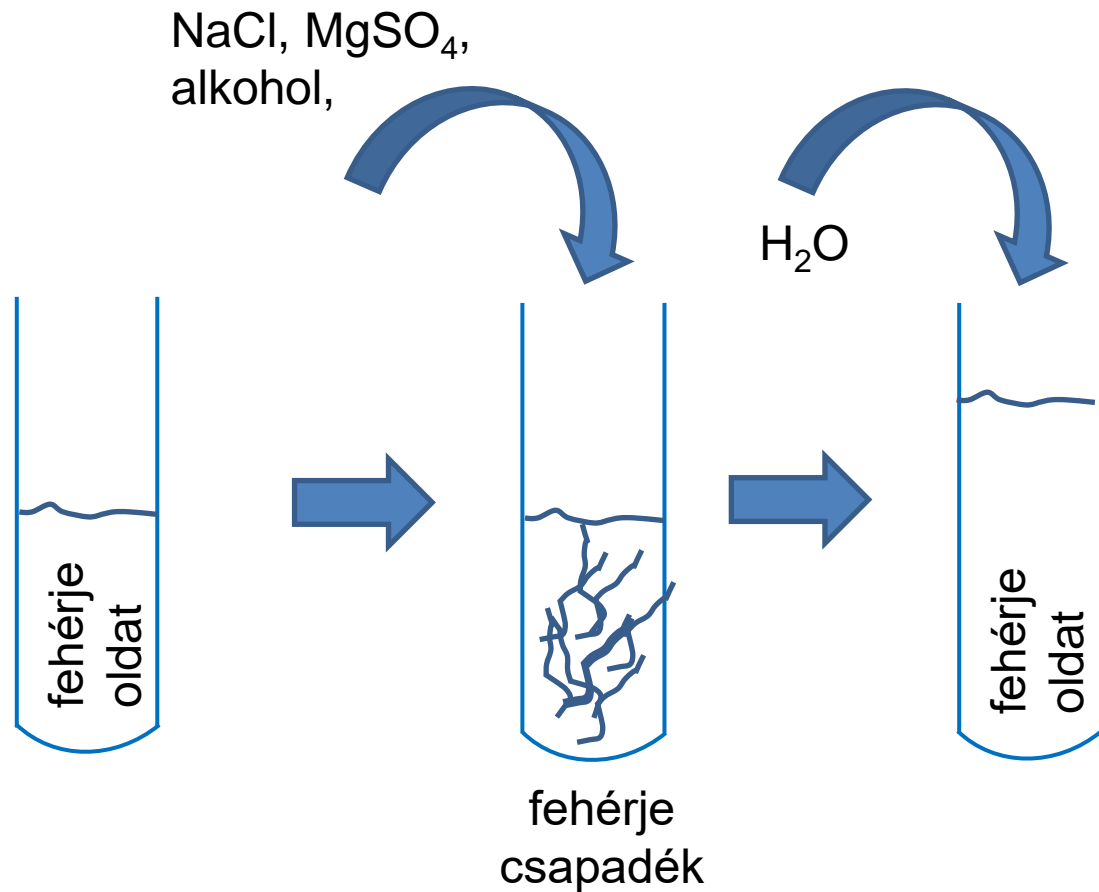


# Xantoprotein-reakció



# Reverzibilis koaguláció

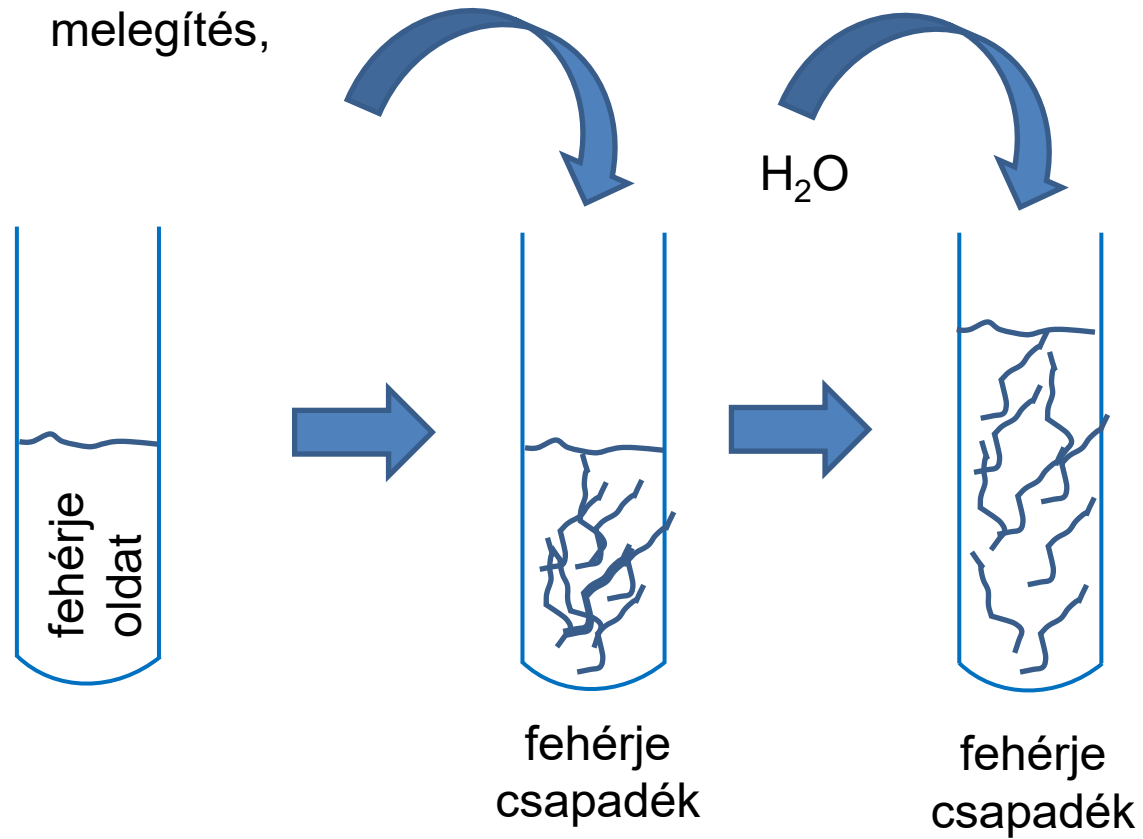
## Koaguláció: fehérjék kicsapódása oldataikból



- hidrátburok megszűnik
- fehérje kicsapódik
- ha funkció is elvész, akkor denaturáció

# Irreverzibilis koaguláció

cc. savak,  
nehézfémek  
( $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ),  
melegítés,



**Fehérjék jelentősége**

**4**

# Fehérjék jelentősége

- **enzimek**
- **szerkezeti anyagok**
- **hormonok**
- **immunanyagok**
- **transzportmolekulák**
- **mozgásért felelős fonalak**
- **energiahordozók (végső energiatartalék)**