

## Fehérjék

„A biotechnológiában, azon belül is, a fehérje természetű anyagokkal foglalkozó tudományág berkein belül, egyre elfogadottabb a „fehérjemérnökség” (protein engineering) szóval illetett beavatkozás. Ahogy az a cikkből is kiderül, arról van szó, hogy napjainkban a szakemberek már képesek megtervezni, „legyártani”, méretre szabni (tailoring) a kívánt szerkezetű és funkciójú fehérjét. E folyamatban többnyire géntechnikát alkalmaznak: a fehérjemolekulát kódoló génszakasz manipulálásával állítják elő a fehérjét. Van azonban emellett egy újabb eljárás is, amellyel az adott fehérje tulajdonságait lehet módosítani. Az eljárás során a fehérjét körülvevő környezeti tényezők alakításával „kényszeríthetjük” a proteint, hogy számunkra a legelőnyösebb módon viselkedjék. ... A környezet, amely a fehérjét körbeveszi, döntően befolyásolja annak működését. Az oldószermérnökség ott játszik fontos szerepet, ahol a fehérje enzimeként működik, vagy ahol a reakció, amit az enzim katalizál, szerves oldószerben zajlik. Ez utóbbi még 15-20 évvel ezelőtt is szentségtörésnek tűnt az enzimológusok körében.

Azóta azonban bebizonyosodott, hogy egyes enzimek kitűnően működnek nem vizes közegben is. ... Az egyik legismertebb, nem vizes közegben is alkalmazható enzim a lipáz. A reakció, amit természetes közegében, a vízben katalizál, az észter típusú vegyületek bontása, vagyis vízzel történő hidrolízise, míg a szerves oldószerben fordított reakció zajlódik le: észterek képződése. A MÜKKI-ben (Műszaki Kémiai Kutató Intézet) többek között a 2-klór-propionsav (2-klórpropánsav) és az n-butanol (bután-1-ol) észterezését vizsgáltuk. A reakció kezdeti sebessége (vagyis, hogy mennyire képes aktívan dolgozni az enzim) nagymértékben befolyásolható a megfelelő oldószer alkalmazásával. A MÜKKI-ben folyó kutatások során enantioszelektív lipáz enzim segítségével olyan biokémiai reakciókat vizsgálunk, amelyekben az egyik optikai izomer észterképződési reakciósebessége sokkal nagyobb, mint a másiké.”  
(*Természet Világa: 130. évf. 2. szám, 1999. február*)

- a) Mit jelent a tailoring kifejezés a fehérjemérnökök munkájában?
- b) Milyen eljárást alkalmaznak a géntechnikában akkor, amikor egy kívánt szerkezetű és funkciójú fehérje előállítására a cél?
- c) A géntechnikai eljárás mellett milyen lehetőséget említ a szöveg a fehérjék tulajdonságainak módosítására?
- d) Milyen szerepet töltenek be az enzimek a kémiai reakciókban, hogyan befolyásolják a reakciók sebességét?
- e) Milyen reakció zajlódik le a lipáz enzim hatására vizes közegben, illetve szerves oldószerben?
- f) Írja fel annak a két vegyületnek a konstitúciós képletét és adja meg nevüket, amelyekkel a MÜKKI-ben az észterezési reakciókat vizsgálták!
- g) A MÜKKI-ben az észterezési reakciók vizsgálatához használt két vegyület közül válassza ki azt, amelyik „optikailag aktív” (királis)!
- h) Jelölje a vegyület konstitúciós képletében a kiralitáscentrumot! Miről ismerhető fel a kiralitáscentrum?

2005. május)

**Megoldás:** (15 pont)

- a)** Egy fehérje méretre szabását (vagy: legyártását).  
(Pontosítva: azt jelenti, hogy a fehérjemolekula hosszát pontosan képesek szabályozni) *1 pont*
- b)** A fehérjemolekulát kódoló génszakaszt manipulálják (azaz változtatják meg). *1 pont*
- c)** A környezeti tényezők befolyásolását (vagy: a megfelelő oldószer alkalmazását). *1 pont*
- d)** A katalizátor szerepét töltik be,  
a reakció sebességét gyorsítják. *1 pont*  
*1 pont*
- e)** Vizes közegben észterek hidrolízise,  
szerves oldószerben észterek képződése. *1 pont*  
*1 pont*
- f)**  $\text{CH}_3\text{-CHCl-COOH}$  *1 pont*  
2-klór-propionsav (2-klórpropánsav) *1 pont*  
 $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$  *1 pont*  
n-butanol (bután-1-ol) *1 pont*
- g)** A  $\text{CH}_3\text{-CHCl-COOH}$  (2-klór-propionsav) a királis. *2 pont*
- h)** A kiralitáscentrum jelölése a 2. szénatomon. *1 pont*  
Egy szénatomhoz négy különböző ligandum kapcsolódik. *1 pont*