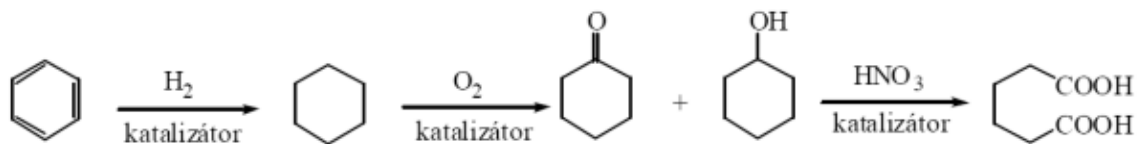


## A nejlon szép új jövője

Nemrég teljesen véletlenül, rákkutatás közben bukkantak rá egy molekulára, amellyel olcsóbban és „zöldebben” állítható elő a nejlon. Az orvoskutatók azokat a genetikai változásokat tanulmányozták, amelyek rosszindulatú elváltozásokra motiválják az egészséges szöveteket. A „tumorképző” folyamat követése közben olyan információra tettek szert a tudósok, amelyet az ipar hasznosíthat majd a nejlonyártásban.

A nejlon 75 éve ismert műanyag, poliamid, amelynek számos alkalmazása van a csomagolóipari termékektől a bútorszöveteken át az autóalkatrészekig. Alkalmas ruházati termékek előállítására is, az így előállított ruhák könnyen tisztíthatók, hamar száradnak és nem igényelnek vasalást.

A nejlon előállításának egyik komponense az adipinsav (hexándisav), amely megjelenését tekintve fehér, kristályos anyag. Az adipinsav az egyik leggyakrabban használt vegyszer világszerte. Nemcsak műanyaggyártási alapanyag, hanem használják például mosogatógép tabletta adalékának, füstgázok kéntelenítésére, az élelmiszeripar pedig (E 355 néven) ízesítő és zselésítő anyagként. A szembe kerülve irritációt okoz, de a levegőben, vizekben nincs ismert mellékhatása. Az adipinsavat jelenleg fosszilis tüzelőanyagokból kiindulva állítják elő, ezért termelése hozzájárul a globális felmelegedéshez:



A Duke Rákkutató Intézet munkatársai az enzimek felhasználása felől közelítette meg az adipinsav előállítását, mert szerintük a rákkutatási technikák és a biotechnológia közös eleme éppen e molekulák hasznosítása lehet. Enzimek segítségével egy vegyületből másik hozható létre, ezek a molekulák fontos szerepet játszanak mind az egészséges szövetekben, mind a tumorokban, de kémiai szintézisre, például az adipinsav előállítására is felhasználhatók.

Az egyik legígéretesebb megközelítés az adipinsav környezetbarát előállítására éppen az enzimeket alkalmazó módszer, amelyben olcsó cukrokból egy sor enzim közreműködésével "szerelik" össze a vegyületet. Ennek folyamatából eddig hiányzott egy láncszem, egy speciális enzim (2-hidroxiadipát-dehidrogenáz), amelynek előállítására a Duke kutatói agytumorokhoz köthető genetikai mutációkat vizsgálva bukkantak rá.

Munkájuk közben a kutatók többek között azonosítottak egy olyan génmutációt is, amely a szóban forgó enzim funkcióját módosítja. Ezt a mutációt élesztőkben vagy baktériumokban előidézve sikerült elérniük, hogy azokban a keresett enzim termelődjön. A hiányzó láncszem tehát megvan, a következő lépésben az adipinsav termelésének léptékét kell növelni, hogy iparilag használhatóvá tegyék a folyamatot. (Forrás: Horváth István Tamás: Zöld kémia – ELTE alapján )

a) A nejlonyártás másik alapanyaga az adipinsavhoz hasonlóan telített, 6 szénatomos, és kétértékű vegyület. Mi a funkciós csoportja?

b) Milyen kémiai folyamattal jön létre a nejlon?

- c) A szöveg szerint a nejlonból készült ruházati termékek nem igényelnek vasalást. Szabad-e egyáltalán magas hőmérsékletű vasalóval vasalni azokat? Indokolja választát!
- d) A nejlonnal egy azzal azonos funkciós csoportokat tartalmazó természetes makromolekulát akartak „leutánozni”. Melyik ez a makromolekula?
- e) Az eddigi módszerekhez képest miért „zöldebb” az adipinsav jövőben lehetséges előállítás a Duke Intézet munkatársainak kutatásai szerint?
- f) Nevezze meg a fosszilis tüzelőanyagból való előállításban szereplő kiindulási és köztes szerves vegyületeket!
- g) Az enzimeket szokták biokatalizátoroknak is nevezni. Adja meg a katalizátorok legfontosabb jellemzőit!

(2013. május)

**Megoldás:** (9 pont)

- |  |                    |                                |
|--|--------------------|--------------------------------|
| a) Aminocsoport (vagy $-NH_2$ ).   |                    | <i>1 pont</i>                  |
| b) Polikondenzációval.   |                    | <i>1 pont</i>                  |
| c) Nem, mert hőre lágyuló műanyag (vagy: vasalásnál megolvadhat).  |                    | <i>1 pont</i>                  |
| d) Fehérje (vagy polipeptid vagy selyem).  |                    | <i>1 pont</i>                  |
| e) A cukrokból történő előállítás környezetbarátabbnak számít az előző, fosszilis forrásból kiinduló előállításhoz képest.<br>A fosszilis forrásból kiinduló előállítás a globális felmelegedéshez is hozzájárult. |                    | <i>1 pont</i>                  |
| f) Benzol, ciklohexán, ciklohexanon és ciklohexanol  | <i>együtt</i>      | <i>2 pont</i>                  |
| g) Az adott reakciót gyorsítják, csökkentik az aktiválási energiát.<br>A reakció végén változatlanul visszkapjuk.  | <i>csak együtt</i> | <i>1 pont</i><br><i>1 pont</i> |