



## Miben különböznek az olajok és zsírok?

Szükséges eszközök:

- [Erlenmeyer-lombik](#)
- [dugó](#)
- [mérleg](#)
- [vegyszeres kanál](#)

Gondolkodási képességek:

Anyagcsoportok:

- [cseppentő](#)
- [kémcsövek és származékaik](#)
- [óra](#) ◦ [zsírok és olajok](#)
- [telítetlen szénhidrogének](#)
  - [alkének](#)
- [halogének és vegyületeik](#)

Fogalmak, jelenségek: addíció, redoxireakció

## Szint: középhaladó

### Leírása:

*A kísérlettel azt szemléltetjük, hogy a zsírok és olajok szerkezete különböző, ezért eltérő a reakciókészségük is brómmal vagy más halogénekkal szemben.*

**Anyagok:** étolaj, libazsír (vagy kacsazsír), disznózsír, kálium-bromid, kálium-bromát, koncentrált kénsav.

**Eszközök:** 3 db 500 cm<sup>3</sup>-es Erlenmeyer-lombik dugóval, 3 db kémcső, digitális mérleg, 2 db vegyszereskanál, 2 db óraüveg, cseppentő, vízfürdő, óra.

**A kísérlet végrehajtása:** Mérjünk le az óra előtt 1 g kálium-bromidot és 0,3 g kálium-bromátot, majd ezeket az óraüvegen alaposan keverjük össze és szórjuk az Erlenmeyer-lombikba. Ezt ismételjük meg még kétszer. Egy-egy kémcsőbe mérjünk ki 5-5 g étolajat, libazsírt, illetve disznózsírt. Az órán a kísérlet bemutatása előtt kb. 10 perccel készítsünk 80-90 °C-os vízfürdőt, és állítsuk a forró vízbe a három kémcsövet. A kísérlet bemutatására akkor kerülhet sor, ha a zsiradékok megolvadtak. Lehetőleg elszívó fülke alatt az Erlenmeyer-lombikokban lévő kálium-bromid és kálium-bromát keverékéhez adjunk 4-4 csepp koncentrált kénsavat, és a lombikokat azonnal zárjuk le a dugókkal. Ha a barna színű brómgőz megtöltötte a lombikokat, egyszerre öntsük a három különböző zsiradékot a három lombikba, ismét zárjuk le azokat, és figyeljük a gáztér színének a halványodását és mérjük meg az addig eltelt időt.

**Tapasztalat:** Leggyorsabban az olajat tartalmazó lombikban tűnik el a bróm színe, majd a libazsír, végül a disznózsír hatására is elhalványodik és eltűnik a barna szín.

**Magyarázat:** Kálium-bromidból és kálium-bromátból állítjuk elő a lombikokban a brómot. A folyamat reakcióegyenlete:  $5 \text{ Br}^- + \text{BrO}_3^- + 6 \text{ H}^+ = 3 \text{ Br}_2 + 3 \text{ H}_2\text{O}$ . A zsírok és nem illó olajok a glicerinnek nagyobb (10-28), páros szénatomszámú, telített és telítetlen karbonsavakkal képezett észterei. A szobahőmérsékleten szilárd zsiradékokban több a telített, az olajokban pedig a telítetlen szénláncú sav. Például a marhafaggyú zsiradékában 54 tömegszázalék, a napraforgóolajában csak 13 tömegszázalék a telített karbonsav. A telítetlen kötés egyik jellemző reakciója az addíció. A brómmal hasonlóan a jóddal is addíciós reakcióba lépnek a telítetlen zsírsavak. A gyakorlatban a zsiradékok telítetlenségét a [jódszámmal](#) szokták jellemezni. A jódszám a 100 g zsiradék által megkötött jód grammokban megadott tömege, például a lenolajban az

összes zsírsav felét a háromszorosan telítetlen [linolénsav](#) ( $C_{17}H_{29}COOH$ ) képezi, ezért a jódszáma a 200-at is elérheti (a reakciót a legtöbbször nem elemi jóddal végzik). Ez a részletesebb magyarázat csak a középiskolai szerves kémiai ismeretek birtokában adható. Azonban tekintettel arra, hogy az általános iskolában is fontos az életközeli, mindennapi kémiai ismeretek nyújtása, és az egyszeres és a kétszeres kovalens kötés szerepel a tananyagban, ezért a következő magyarázatot javasoljuk. A zsírok és az olajok között az a legfontosabb különbség, hogy az olajokban több kettős kötés van, mint a zsírokban. Emiatt az olajok szobahőmérsékleten folyékonyak, a zsírok pedig szilárdak. A két szénatom közötti kettős kötések reagálni tudnak az elemi brómmal. Az olajokban több kettős kötés van, ezért azok hamarabb fogyasztják el a rendelkezésre álló brómot, mint a zsírok. Megjegyzések: A kísérletet csak házi készítésű zsírokkal érdemes elvégezni, mert a boltban vásárolt zsírokkal nem a várt eredményt kapjuk. Ennek oka valószínűleg a bolti zsírokban lévő avasodásgátló anyagokban keresendő. Ezek ugyanis szintén reakcióba léphetnek az elemi brómmal. Ezért a bolti zsírok esetében ugyanolyan gyors elszíntelenedés tapasztalható, mint az olaj esetében. A kísérlet az élelmiszereink kémiai tulajdonságainak tárgyalásakor mutatható be. Ha nincs elszívó fülke a tanteremben, akkor az óra végén célszerű bemutatni a kísérletet. Ha van elemi bróm és brómpipetta a szertárban, akkor 2-2 csepp bróm becseppentése a lombikokba, sokkal gyorsabb előkészítést tesz lehetővé. Ha viszont nincs elemi brómunk, akkor az ismertetett eljárással (több kiindulási anyagból) brómos víz is készíthető, ami alkalmas a szerves kémiai kísérletekhez. Szakköri foglalkozásra ajánljuk a szappanfőzést, ami különböző zsírokból, olajokból kiindulva változatos eredményeket ad.

**Biztonsági tudnivalók és hulladékkezelés:** A koncentrált kénsavat kizárólag a tanár kezelheti. Az edények tisztítása is nagy gondosságot igényel az esetleg nyomokban megmaradó bróm miatt. Ehhez a nátrium-tioszulfát használata ajánlott, amely bromiddá redukálja az elemi brómot.

Források: [Riedel, M.; Rózsahegyi, M.; Szalay, L.; Wajand, J.; Szalay, L. \(alkotó szerk.\): Kémiai kísérletek az általános iskolákban. ELTE, Budapest, 2016, 162-163. o., <https://docplayer.hu/17799134-Kemiai-kiserletek-az-altalanos-iskolakban.html>, <https://edu.u-szeged.hu/ttkcs/vegyszer/>](#)