



57. Miért úszik a borotvapenge a vízzen?



Veszélyességi szint : CSL2

Javasolt kísérleti forma: tanulói kísérlet

Tanulói szint: kezdő

Fogalmak, jelenségek: felületi feszültség

Gondolkodási képességek:

Anyagcsoportok: [hidrogén és vegyületei](#), [oxigéncsoport elemei és vegyületeik](#), [telített szénhidrogének](#), [ketonok](#)

Leírása:

Folyadékok felületi feszültségének vizsgálata.

Anyagok: víz, aceton (körömlakklemosó), benzin, őrölt bors (helyette hintőpor is lehet), folyékony mosogatószer, papír.

Eszközök: 3 db borotvapenge, 3 db kristályosító csésze (mélyebb üvegtál is jó), 2 db fogvájó, fültisztító pálcika, üvegcád (lehet nagyobb műanyagtál is), olló.

A kísérlet végrehajtása: **a)** Állítsuk sorba a 3 kristályosító csészét, az elsőbe töltsünk kb. 5 cm magasságig vizet, a másodikba acetont, a harmadikba benzint. Mindhárom folyadék felületére óvatosan helyezzünk el egy-egy borotvapengét. Jegyezzük fel, mit tapasztalunk. **b)** Egy kristályosító tálba (vagy mélytányérba) öntsünk vizet. Szórjuk be a felületét őrölt borssal (vagy hintőporral). A fültisztító pálcika végét mártsuk folyékony mosogatószerbe, és ezzel érintsük meg a borsréteg közepét. Mit tapasztalunk? **c)** Egy kristályosító tálba (vagy mélytányérba) öntsünk vizet. Helyezzünk el a víz felszínén 2 fogvájót egymással párhuzamosan, kb. 3 cm távolságban. Mártsuk a fültisztítót folyékony mosogatószerbe, és finoman érintsük meg a vizet a két fogvájó között. Mit látunk? **d)** Vágjunk ki papírból egy csónakformát, amelynek a hátsó felén bevágás van. Üvegcádba töltsünk vizet (nagyobb műanyagtál is lehet), egyik végén tegyük vízre a csónak formájú papírdarabot. Mártsuk folyékony mosogatószerbe a fültisztítót, és érintsük meg vele a víz felszínét a csónak hátsó bevágásában. **e)** Rajzoljunk különböző vastagságú papírokra virágot, és vágjuk ki azokat. Hajtogassuk be a szirmokat, majd helyezzük víz felszínére a virágokat. Figyeljük meg, mi történik.

Tapasztalat: **a)** A borotvapenge a víz felszínén fennmarad, az acetonban és a benzinben elsüllyed. **b)** Mosogatószer hatására az őrölt bors feltja szétszalad az edény széle felé. **c)** Mosogatószer hatására a két párhuzamos fogvájó eltávolodik egymástól. **d)** Mosogatószer hatására a csónak elindul és úszik előre. **e)** A virágok "kinyílnak" a vízen, leggyorsabban a szűrőpapírból készített.

Magyarázat: **a)** Minél erősebb kölcsönhatás van egy folyadék molekulái között, annál nagyobb a [felületi feszültsége](#). A borotvapenge azért úszik a vízen, mert a víznek nagy a felületi feszültsége, molekulái között erős kölcsönhatás van. Ez a kölcsönhatás kisebb a benzin- és az acetonmolekulák között. 9. osztályban ez a magyarázat kiegészíthető a következővel: a dipólus vízmolekulák között dipól-dipól kölcsönhatás érvényesül, továbbá hidrogénkötések is kialakulnak, vagyis jelentősek a másodrendű kötőerők, ezért erős kölcsönhatás működik. Ezzel szemben a benzin és az aceton apoláris molekulái között csak nagyon gyenge (diszperziós) kölcsönhatás van. **b), c), d)** A mosogatószer lecsökkenti a vízmolekulák közötti kölcsönhatást, így csökken a felületi feszültség is. A szerves kémiában szó esik a mosogatószerek amfipatikus molekuláiról is. **e)** A papírban láthatatlan csövecskék vannak, ide behatol a víz, és a szirmok kimerevednek, "kinyílnak", majd lehajlanak. Megjegyzések: Javasoljuk a kísérlet összehangolását a fizika tananyagával, illetve tanmenetével.

Biztonsági tudnivalók és hulladékkezelés: A benzin és az aceton tűzveszélyes folyadék, ne legyen égő láng a közelben. A maradék szerves folyadékokat tilos a lefolyóba önteni, a "Halogénmentes szerves hulladék" feliratú gyűjtőben kell összegyűjteni.

Források: [Riedel, M.; Rózsahegyi, M.; Szalay, L.; Wajand, J.; Szalay, L. \(alkotó szerk.\): Kémiai kísérletek az általános iskolákban. ELTE, Budapest, 2016. 104-107. o., <https://docplayer.hu/17799134-Kemiai-kiserletek-az-altalanos-iskolakban.html>](#)