



39. „Elvarázsolt” homok és szűrőpapír

Veszélyességi szint : CSL1

Javasolt kísérleti forma: tanulói kísérlet

Tanulói szint: haladó

Fogalmak, jelenségek: apoláris oldószer, oldódási folyamat, oldószer, poláris oldószer

Gondolkodási képességek:

Anyagcsoportok: [szénsoport elemei és vegyületeik](#), [halogének és vegyületeik](#), [telített szénhidrogének](#)

Leírása:

Szililezőszerrel víztaszítóvá tesszük a homokot és a papírt.

Anyagok: száraz, átszitált homok, cipő- (csizma-) impregnáló spré, víz, szűrőpapír, benzin, jód.

Eszközök: üveglap (vagy csempe), vegyszeres kanál, cseppentő, 2 db kémcső, 2 db tölcsér, 2 db kis főzőpohár, 2 db üvegbot, olló.

A kísérlet végrehajtása:

a) A megszáritott, átszitált homok felét vékony rétegben terítsük szét egy papírlapon (újság is lehet), és óvatosan fújjuk be a bőrimpregnálóval. Várjunk 3-4 percig, amíg a homok száraz lesz. Az üveglapon csináljunk egy-egy kis kupacot a kezeletlen és a kezelt homokból, majd a cseppentőbe felszívott vizet csepegtessük a két homokdombra! Mit tapasztalunk?

b) Ollóval vágjunk ki 2 db kör alakú szűrőpapírt a tölcsér méretének megfelelően. Az egyik lapot fújjuk be impregnálóval. Várjuk meg, amíg megszárad, majd tegyük a két tölcsérbe a kezelt, illetve a kezeletlen, összehajtott szűrőpapírt, és helyezzünk alájuk egy-egy főzőpoharat. Két kémcsőbe töltünk vizet és jóddal megfestett benzint. Alaposan, de óvatosan rázzuk össze a két kémcső tartalmát, majd egyszerre töltjük azokat a két tölcsérbe. A tölcsérben lévő folyadékokat óvatosan kevergessük az üvegbotokkal.

Tapasztalat:

a) A nem kezelt homok a vizet magába szívja, ezért lehet homokvárat építeni. A kezelt homokon a vízcseppek lepereregnek, a víz nem nedvesíti a kezelt homokot.

b) A benzint a benne oldódó jód lilára (ibolyaszínűre) festi. A benzin a víz fölött van a kémcsőben, mert kisebb a sűrűsége, mint a vízé. A kezeletlen szűrőpapíron keresztül a szintelen folyadék csöpög a pohárba, ez a víz. A kezelt szűrőpapír a lila színű folyadékot engedi át, ez a benzin.

Magyarázat:

a) 7. osztályos szinten még csak arra a következtetésre juthatnak a tanulók, hogy a víz és a kezeletlen homok között erősebb kölcsönhatás érvényesül, mint a víz és a kezelt homok között. Később, az anyagszerkezeti ismeretek birtokában, már tudjuk, hogy a homok, aminek fő összetevője a szilícium-dioxid, atomrácsos kristályt képez. Az anyag felületén lévő oxigénatomoknak vannak nem kötő elektronpárjai, ezért a vízmolekulákkal hidrogénkötések alakulhatnak ki, így meglehetősen erős kölcsönhatás jön létre a két anyag között. A szililezőszer viszont apoláris trimetilszililcsoportokkal [-Si(CH₃)₃] vonja be a homok felületét, ezért az víztaszítóvá válik.

b) A „hasonló a hasonlóban oldódik” elv alapján általános iskolában is arra a megállapításra juthatnak a tanulók, hogy a szililezés megváltoztatta a papír szerkezetét, így az már könnyebben lép kölcsönhatásba a benzinnel, mint a vízzel. Szerkezeti ismeretek birtokában már azt a magyarázatot várjuk, hogy az apoláris molekulákból álló jód az ugyancsak apoláris benzinben jól, a dipólusmolekulákból álló vízben viszont kevésbé oldódik. A papírt felépítő

cellulózsmolekulák és a vízmolekulák között is kialakul kölcsönhatás, ezért a víz nedvesíti a papírt, a víz átszivárog a papírtölcseken, a benzin viszont fennmarad. A impregnáló sprével történő szililezés víztaszítóvá teszi a papírt, de az apoláris felület az apoláris molekulákból álló benzint és a benne lévő, szintén apoláris jódát átengedi.

Biztonsági tudnivalók és hulladékkezelés: A benzin gőzei gyúlékonyak, ezért a közelben égő láng ne legyen! A jódtartalmú benzint a „Halogéntartalmú szerves hulladék” feliratú gyűjtőedénybe kell önteni a kísérlet után.

Források: [Riedel, M.; Rózsahegyi, M.; Szalay, L.; Wajand, J.; Szalay, L. \(alkotó szerk.\): Kémiai kísérletek az általános iskolákban. ELTE, Budapest, 2016, 49-52. o., <https://docplayer.hu/17799134-Kemiai-kiserletek-az-altalanos-iskolakban.html>](#)