



Kedves Tanár Kollégák! *

A 2017/18-as tanévben a FIRKA oldalain új sorozatot indítunk **Kémiai kísérletek középiskolásoknak** címmel. Célunk olyan laboratóriumi gyakorlatok, kísérletek ismertetése, melyek könnyen megvalósíthatóak, elvégzésük bővíti a természettudományos szemléletet és iskolai laboratóriumokban, de akár osztálytermekben, vagy otthoni feladatként is elvégezhetőek, lehetőséget kínálva a megoldási módok ötletes, de biztonságos kiválasztására is. Mindegyik számban közölt kísérletnél ismertetjük a szükséges anyagok, vegyszerek tulajdonságait, valamint beszerzési lehetőségeit, figyelmeztetve a szükséges munkavédelmi szabályokra. Várjuk a tervünkkel kapcsolatos javaslataikat, az elvégzett kísérleteik ismertetését, azokról készített fényképeiket vagy videofelvételeiket, melyeket a FIRKA honlapján folyamatosan fogunk közölni.

Majdik Kornélia

Kémiai kísérletek középiskolásoknak

II. rész

A kromatográfia bemutatása

A kromatográfia segítségével anyagkeverékek komponenseit választjuk el egymástól. A kromatográfia elnevezést a *chromos* (szín) és a *graphos* (írás) görög szavakból alkotta M. Tswett (1906), aki először használta a módszert növényi színezékek elválasztására.

Napjainkban a módszer a szerves vegyületek izolálására, tisztítására és tisztaságvizsgálatára nagy gyakorisággal alkalmazott módszer. A kromatográfia segítségével egy elegy komponenseit két fázis: egy álló és egy mozgó fázis közötti megoszlásuk alapján választjuk el.

Fontosabb alapfogalmak

Az állófázis vagy abszorbens anyaga lehet: szilárd (pl. szilikagél, CaCO_3 , cellulóz), folyadék vagy gél.

* A 2017-2018/2. FIRKÁban közölt *Készítmények készítése* c. kísérlet során készült fényképek és videók a <http://goo.gl/UfkYpP> linken tekinthetőek meg.

A mozgófázis vagy eluens lehet: gáz (gázkromatográfia), folyadék (folyadék kromatográfia).

Elúció: az eluens áthaladásakor az anyagkeverék összetevői az állófázishoz képest eltérő sebességgel mozognak (különböző polaritásuk miatt) így elválaszthatóak egymástól.

A kromatográfiát osztályozhatjuk: a mozgó valamint az állófázis összetétele, anyaga, az elválasztást lehetővé tevő kölcsönhatások alapján is. A síkelrendezésű kromatográfiában (például papírkromatográfia, vékonyréteg kromatográfia) az állófázist egy sík felületre viszik fel, így az elválasztás két dimenzióban a sík felületén megy végbe. Oszlopkromatográfia esetében az állófázist egy csőbe (oszlopba) töltik.*

Filctoll festékanyagainak elválasztása papírkromatográfiával

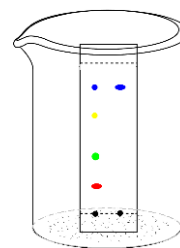
Minden felhasznált anyag a kereskedelemben megvásárolható

Hozzávalók:

- vízdoldékony színezékeket tartalmazó filctollak (fekete, kék, zöld, lila, piros, narancssárga és sárga),
- szűrőpapír vagy itatóspapírlap,
- főzőpohár (150-250 ml),
- hurkapálca, ceruza, vonalzó,
- etanol, víz.

A kísérlet végrehajtása

Erősítsünk keskeny szűrőpapír csíkot (4-5 cm széles) a hurkapálcára úgy, hogy a szűrőpapír csík ne érjen a pohár falához, de leérjen a pohár aljáig. Ezt követően jelöljük meg a papír csíkot kb. 0,5 cm távolságra a hurkapálcától távolabb eső végén, és húzzunk egy vonalat. A különböző színű filctollakkal rajzoljunk pontokat a vonalra, egymástól kb. 1 cm távolságban. Öntsünk pár milliliter eluent: vizet vagy etanol-víz elegyet (1:1) a főzőpohárba, majd helyezzük be a szűrőpapír csíkot úgy, hogy az eluens szintje ne érje el a színes jeleket, de érintkezzen a szűrőpapírral. Várjunk pár percet (10-20 perc) amíg az eluens felfelé vándorol a szűrőpapír csíkon a kapillaris hatás eredményeként. Figyeljük meg a szűrőpapír csíkon kialakult foltokat. A filctollakban felhasznált színezékek, a nagy felületű porózus anyagon különböző mértékben kötődnek meg (adszorbeálódnak). Minél jobban kötődnek a molekulák a hordozóanyag felületéhez, annál rövidebb utat tesz meg a folt az oldat határfelületéhez képest.



Várható a zöld, fekete valamint lila színű foltok esetében a festékek szétválása két vagy több összetevőre, ugyanis ezeket a színeket festékeverékek felhasználásával állítják elő.

* A kromatográfiával kapcsolatos ismeretekről bővebben olvashattok Nagy Botond, *Mi a kromatográfia* című cikkben, mely megjelent Firka 2011/12 – 5. és 6. számaiban)

Filctoll festékanyagainak elválasztása oszlopkromatográfiával, táblakréta felhasználásával

Hozzávalók

- vízdoldékony színezékeket tartalmazó filctollak (fekete, kék, zöld, lila, piros, narancssárga és sárga),
- fehér táblakréta (CaCO_3),
- főzőpohár (150-250 ml) vagy Petri-csésze,
- vonalzó,
- etanol, víz.

A kísérlet végrehajtása

Jelöljük meg egy fehér táblakrétát, 1-2 mm szélességű csíkot rajzolva egy filctollal a kréta egyik végétől viszonyított 0,5 cm távolságban. Öntsünk pár milliliter eluentsz: vizet vagy etanol-víz elegyet (1:1) a főzőpohárba, majd állítsuk bele a krétát úgy, hogy az eluens szintje ne érje el a színes jelet. Amint a kréta felszívja az eluentsz (10-20 perc), a színyanyag felfelé szétterjed. A kísérlet több krétán is végrehajtható párhuzamosan, különböző színű filctollak felhasználásával. A krétán, mint oszlopon, a papír-kromatogramhoz hasonlóan válnak szét a festékek.

Várjuk fényképeiteket, videóitokat a kísérletekről.

Lovas Tamás, Gál Emese

A kromatográfia alkalmazása

Az eltelt évek során a kutatók megállapították, hogy a kromatográfiát megalapozó elvek számos módon felhasználhatók, így alakulhatott ki a kromatográfia számos válfaja. Ezzel együtt a kromatográfia technikai teljesítőképessége is folyamatosan javult, egyre inkább lehetővé téve nagyon hasonló molekulák elválasztását is. Különböző szempontok szerint osztályozhatjuk a kromatográfiai elválasztási módszereket:

- a kromatográfiai ág szerinti megkülönböztetünk: oszlopkromatográfiát, síkkromatográfiát, vékonyréteg-kromatográfiát (VRK),
- a mozgófázis halmazállapota szerinti ismerünk gázkromatográfiát (GC), folyadékkromatográfiát (LC), szuperkritikus kromatográfiát (SLC),
- az elválasztás mechanizmusa szerinti megkülönböztetünk: ioncserélő-, méretkizárásos-, affinitás-kromatográfiát.

Ezen alaptípusok mellett ismeretesek a különböző speciális kromatográfiai eljárások is.

Felhasználás tekintetében a módszert két alapvető célra használjuk:

- preparatív vagy,
- analitikai.

A preparatív kromatográfia esetében az elválasztott vegyületek további feldolgozása a végső cél, azaz egy tisztítási műveletről beszélhetünk. Az analitikai kromatográfia általában kisebb anyagmennyiségekkel dolgozik, és célja az elemzendő komponensek relatív arányának meghatározása a keverékben. A két cél nem zárja ki egymást.

Jelen bemutatóban két olyan típust választottunk, melyek könnyen megvalósíthatóak speciális felszerelés nélkül: *síkkromatográfia*- (papír) és *oszlopkromatográfia* (táblakréta).