



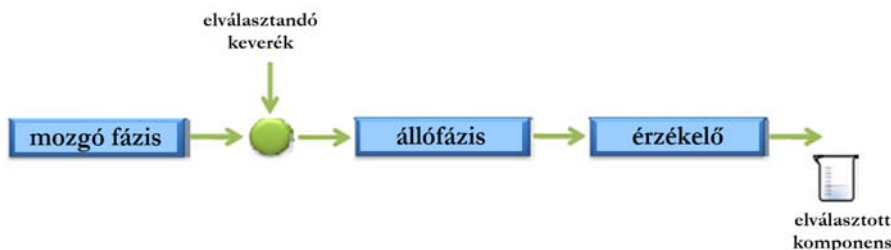
## Mi a kromatográfia?

I. rész

### Bevvezetés

A kromatográfia anyagkeverékek komponenseikre történő elválasztására használt gyakorlati módszer. Tulajdonképpen a kromatográfia ugyanazon az elven működik, mint az extrakció. Extrakció (kivonás) az a szétválasztási művelet, amely során az adott szilárd, vagy folyékony fázis több komponensének elválasztását egy szelektív oldószerrel valósítják meg. Ezt az eljárást már az alkimisták is alkalmazták, de az egymástól kevésbé különböző, hasonló tulajdonságú, rokon molekulaféleségeket nem lehet extrakciós technikával szétválasztani. Az extrakciótól a kromatográfias technika abban különbözik, hogy csak az egyik fázis rögzített, a másik meg elhalad mellette.

A kromatográfias technika lényege egy, az ún. mozgó (mobil) fázisban (másnéven eluens) oldott keveréknek egy álló (statikus) fázison való áthajtása, melynek során a benne levő komponensek adott tulajdonságú molekulái elválnak a többi anyag molekuláitól. Ezzel a módszerrel a bonyolult összetételű oldatokból a komponensek molekulái, ionjai szelektíven elkülöníthetők egymástól. A mozgófázisban a vizsgálatnak alávetett keverék komponensei eltérő sebességgel haladnak az állófázist tartalmazó, csőszerű oszlopban (kolonnában), így egymástól elválnak. Ez a sebesség a komponens és az állófázis közti kölcsönhatás mértékétől függ. Minél erősebb ez a kölcsönhatás, a komponens annál lassabban halad át az oszlopon. Az állófázis egy meghatározott pontján (általában a végén) egy érzékelő (detektor) jelzi a komponenseket, valamilyen fizikai vagy kémiai tulajdonságuk mérésével. A detektor által előállított jel kiértékelése teszi lehetővé az elválasztott komponensek azonosítását és mennyiségük meghatározását.



A kromatográfias eljárásokat többféle szempont szerint csoportosíthatjuk: a mozgófázis halmazállapota szerint (folyadékkromatográfia, szuperkritikus folyadék-kromatográfia, gázkromatográfia), a fázisok minősége szerint (adszorpciós kromatográfia: az álló fázis szilárd, megoszlásos kromatográfia: az elválasztandó alkotórészek két egymással érintkező, egymással gyakorlatilag nem elegyedő folyadék között oszlanak meg, gélkromatográfia: az álló fázis gél szerkezetű), a megoszlás helyzete és a vándorlás hajtóereje szerint (papírkromatográfia, vékonyrétegű kromatográfia, elektrokromatográfia). A felsorolt

szempontok alapján megvalósított kromatográfiás eljárások sok szempontból különböznek egymástól.

A vegyészetben a kromatográfia kétfajta szerepet tölthet be alkalmazási körének megfelelően: vegyészeti technológiában bizonyos keverékelemek komponenseinek (melyek hasonló viselkedésűek, s más klasszikus módszerrel nem választhatók szét) az elválasztása. Ekkor beszélünk preparatív kromatográfiáról, ami lényegében egy tisztítási műveletet jelent. Ez esetben a detektálás csak az elválasztandó komponens azonosításához szükséges eszköz. Az analitikai céllal végzett kromatográfia elsőrendű feladata a komponens azonosítása, mennyiségének meghatározása, tehát egy mérés, az elválasztás ehhez csak egy szükséges eszköz. Az analitikai kromatográfia általában kisebb anyagmennyiségekkel dolgozik és célja az analit (a kromatográfia során elválasztandó anyag) relatív mennyiségi arányának meghatározása a keverékben. A két cél nem zárja ki egymást.

*Mióta használják a vegyészek a kromatográfiát, honnan ered az eljárás megnevezése?*

Mihail Semionovich Cvet (1872-1919) orosz botanikus a növényi színezékeket tanulmányozva azokat a zöld levelekből (vizes zúzalékból) szerves oldószerrel való extrakcióval próbálta kivonni. Különböző oldószereket használva a levelekből különböző színezékeket extrahálódtak. A kis szénatomszámú cseppfolyós paraffinokkal a sárga karotinoidokat tudta kivonni, a klorofilt nem, azt csak polárosabb oldószerrel (etanol vagy aceton) sikerült. Cvet felismerte, hogy e ténynek oka a színezékek eltérő adszorpciója. (Adszorpció jelentése: egymással érintkező fázisok határfelületén történő anyagfelhalmozódás). Üvegcsőbe kalcium-karbonátot tömörített, és a levél szerves oldószeres elegyét ráöntötte az oszlopra. A folyadék lefelé folyt, s az oszlopon elkülönült színes rétegek váltak szét (ezek más és más színezéket tartalmaztak). Az oszlopon megjelent színes sávokat kromatogramnak, az eljárást, amivel az elválasztást megvalósította, kromatográfiának (színírás) nevezte a görög χρώμα: (chroma) szín és a γραφειν: (grafein) írni szavak felhasználásával. Az oszlopot feldarabolva a sávok mentén és azokat különböző oldószerrel kezelve el tudta választani a levél festékanyagait. Kísérleteiről 1901-ben a Szentpéterváron tartott orvosi és biológiai konferencián számolt be, majd egy év múlva Varsóban nyomtatásban is megjelent, de a nemzetközi tudományos világban eléggé ismeretlen maradt az orosznyelvű közlemény. Korai halála után pár évre több vegyész foglalkozni kezdett Cvet ötletének kémiai továbbfejlesztésével. E. Lederer tanulmányozta Cvet munkásságát, s a tojássárgája színezőanyagait (pigmentek) vizsgálva azok elválasztására használta módszerét, mivel meggyőződött róla, hogy gyors eljárás. A módszer meglehetősen gyors, és alkalmazásával elkerülhető a karotenoid molekulák degradációja. Az ezerkilencszáz húszas évek végén, harmincas évek elején a Pécsi Egyetemen Zechmeister László (1889-1972) és Cholnoky László (1899-1967) a karotinoidok vizsgálatával, azok kromatográfiás elválasztásával és a kromatográfiás módszer továbbfejlesztésével foglalkozott. Megjelentették az első kromatográfiával foglalkozó kézikönyvet: „Die chromatographische Adsorptionsmethode” címmel, mely nemzetközi sikert jelentett, angolra is lefordították, sokáig a kromatográfia alapvető műveként használták.

A múlt század közepétől kezdve a kromatográfia is rohamos fejlődésbe lendült. kidolgozták a különböző elvek és technikai megoldások alapján alkalmazható kromatográfiás eljárásokat. Ezeket a következőkben megjelenő FIRKA számokban fogjuk ismertetni.

**Nagy Botond**

Kémia Kar, Babes-Bolyai Tudományegyetem