

# Tájékoztató képzési programról

## XLVI. Kromatográfiás tanfolyam

Csoportos képzés, amely nem a felnőttképzési törvény hatálya alá tartozó képzés.

A **Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem**, Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar Szervetlen és Analitikai Kémia Tanszéke és a **Per-Form Hungária Kft.** ismét megrendezi kromatográfiás szakmai tanfolyamait.

**A képzések helye:** BME Szervetlen és Analitikai Kémia Tanszék, 1111 Budapest, Szt. Gellért tér 4.

**Időpontja:** 2018. június 18-21. és június 25-28. között munkanap 9-17 óra között.

Gyülekező: az első oktatási napon a BME Szervetlen és Analitikai Kémia Tanszék könyvtárában (1111 Budapest, Szt. Gellért tér 4, Ch. épület fszt. 30. baloldali folyosó).

Mind gázkromatográfiában, mind folyadékkromatográfiában **3 napos elméleti + 1 nap gyakorlati** kurzust tartunk. Az egyes részekhez külön anyagok készülnek, amelyeket a résztvevők kézhez kapnak.

Az elméleti kurzusok anyagának eredményes elsajátításáról, a tanfolyam elvégzéséről a résztvevők **tanúsítványt** kapnak. A tanúsítvány átadása előtt kerekasztal-megbeszélést tartunk, amelyen a résztvevők gyakorlati feladataikat is elővezethetik.

### **1. Gázkromatográfiás tanfolyam időpontja: 2018.06.18-21. között**

Tematika: Alapozó gázkromatográfia

**Jelentkezési határidő:** 2018.06.11.

Összóraszám: 24x45 perc elmélet + 8x45 perc gyakorlat

### **2. Folyadékkromatográfiás tanfolyam időpontja: 2018.06.25-28. között**

Tematika: Folyadékkromatográfia

**Jelentkezési határidő:** 2018.06.18.

Összóraszám: 24x45 perc elmélet + 8x45 perc gyakorlat

**Részvételi díj:**

33.000,- Ft / nap + ÁFA **elmélet**

40.000,- Ft / nap + ÁFA **gyakorlat**

A képzés valamennyi óráján a személyes részvétel kötelező.

A képzés nem finanszírozható állami vagy EU forrásból származó támogatásból.

Minimális indulási létszám: 5 fő.

A képzés díja tartalmazza az ebédet és az ebédszünetben fogyasztott italok és sütemények árát is. A képzés díja nem tartalmazza a szállás és utazás költségeit.

**Gázkromatográfiás program részletesen - 3 nap elmélet + 1 nap gyakorlat**

1. A gázkromatográfiás rendszer felépítése és alapvető jellemzése, új megoldások a kolonnatér fűtésére és hűtésére.
2. Alapfogalmak és elválasztási paraméterek a gázkromatográfiában.
3. Kolonnatípusok. Töltetes és kapilláris kolonnák.
4. Az állófázisok típusai és alkalmazásuk különböző feladatok megoldásában
5. PLOT és WCOC kolonnák és jellemzésük.
6. Vivőgázok a töltetes és kapilláris kolonnáknál.
7. Az adszorpció és megoszlásos gázkromatográfia.
8. Folyadékminta beviteli lehetőségek a kapilláris gázkromatográfiában. Az adagolási térfogat és a kapilláris kolonna kapcsolata. Kolonna terhelhetőség és hatása az elválasztásra.
9. Áramlásleosztásos (split) és áramlásleosztás nélküli (splitless) adagolók és alkalmazásuk. Kolonnára történő adagolás (on-column) lehetőségei.
10. Programozott hőmérsékletű adagolók (PTV), az ezekkel kombinált adagolási módok, előnyeik – hátrányaik. Lassú és gyors adagolások hatása a mennyiségi elemzés megbízhatóságára.
11. Egyéb adagolási módok, röviden.
12. Készülék felépítés szerepe a módszerfejlesztésben és módszer átvételben. Készülék paraméterek és módszer reprodukálhatóság kérdése.

13. Vivőgázok és alkalmazásuk kapilláris és töltetes kolonnáknál. Optimális vivőgáz és áramlási sebesség kiválasztásának szabályai. Alapvető törvényszerűségek, amelyek megszabják az elválasztást a kiválasztott vivőgáznál.
14. Különleges adagolási technikák. Nagy térfogatú adagolás elmélete és gyakorlata. Az adagolások optimalizálása és validálása.
15. Kolonna típusok és jellemzésük. Kapilláris kolonnák beosztása és választása a különböző forráspontú komponensek meghatározására. Töltetes kolonnák és alkalmazási területeik.
16. Állófázis típusok és jellemzésük a kapilláris kromatográfiában. Állófázis típusok és jellemzésük a töltetes kolonnáknál. Multidimenzionalitás a gázkromatográfiában, GCxGC lehetőségei és jelenlegi állása.
17. HS-GC és alkalmazási lehetősége, automatikus mintabeviteli megoldások és az analitikai cél összefüggése, mennyiségi meghatározás problémája a gőztér analízisben és megoldási lehetőségek.
18. ATD-GC technikák és összekötése a dinamikus gőztér analízissel. Passzív mintavételi módszer és az ATD kapcsolata.
19. SPME-GC kapcsolatok, off-line és on-line megoldások, a mennyiségi meghatározás problémája és megoldási lehetőségek.
20. GC-MS technika alapjai és analitikai alkalmazása.
21. A GC-MS rendszer egyes elemeinek ismertetése és analitikai teljesítményjellemzői. Ionforrások, ionanalizátorok és iondetektorok.
22. A mintaelőkészítés szükségessége és lehetőségei a GC és GC-MS technikában.
23. HS-GC-MS alkalmazása összetett minták elemzésekor. Érzékenység növelése ún. trap módszerrel.
24. A TD-GC-MS használata levegőből és vízből vett minták mérésére és szilárd anyagból kipárolgó szerves anyagok meghatározására.
25. Többszöri adagolási lehetőség az ATD-GC-MS módszernél.
26. Kolonnatesztek és a belőlük nyerhető információk. Kolonna választás a vegyület fizikai-kémiai paramétereinek ismeretében.
27. Vivőgázok és alkalmazásuk kapilláris és töltetes kolonnáknál. Optimális vivőgáz és áramlási sebesség kiválasztásának szabályai. Alapvető törvényszerűségek, amelyek megszabják az elválasztást a kiválasztott vivőgáznál. Rendszer alkalmassági paraméterek és kiválasztásuk.

28. A résztvevők kromatográfiai feladatainak megtárgyalása egyénileg.
29. A GC gyakorlati bemutatása.

### **Folyadékkromatográfiai program részletesen – 3 nap elmélet + 1 nap gyakorlat**

1. A kromatográfiai elválasztás alapjai, az elválasztást jellemző paraméterek, alapösszefüggések, a felbontást befolyásoló tényezők.
2. A kromatográfiai módszerek felosztása, a folyadékkromatográfiai módok csoportosítása
3. Zónaszélesítő hatások a folyadékkromatográfiában.
4. A mozgófázissal kapcsolatos általános követelmények, mozgófázisok a normál és fordított fázisú kromatográfiában.
5. Pufferek használata, pufferekkel kapcsolatos gyakorlati tanácsok.
6. A nagyhatékonyságú folyadékkromatográfiai rendszer felépítése az egyes egységek működésének alapjai, típusai (eluens gázmentesítés, összekötő vezetékek, mintaváltók, oszloptermostátok, nagynyomású pumpák, gradiens rendszerek)
7. Gyakorlati tanácsok a HPLC rendszer optimális, megbízható működtetéséhez, rendszer ellenőrző tesztek
8. A kromatográfiai állófázisok jellemzése, csoportosítása.
9. Szilikagél alapú állófázisok, előállításuk, előnyeik, hátrányaik és továbbfejlesztett változataik.
10. Polimer alapú és egyéb állófázisok.
11. Detektálási módszerek a folyadékkromatográfiában.
12. Az UV-Vis mérés elméleti alapja. Az UV és a detektor működése, felépítése, jellemző paraméterei. UV-Vis és diódasoros detektor alkalmazása izokratikus és gradiens elúcióban.
13. Az fluoreszcens detektor működési elve, felépítése, jellemző paraméterei.
14. Az RI detektor működési elve. Az RI detektorok felépítése, működtetése, teljesítményjellemzők.
15. Az ELSD és a CAD detektor működése. Az ELSD, a CAD és az RI detektorok teljesítményjellemzői közti különbségek.
16. LC-MS és LC-MS-MS felépítése, alkalmazási lehetőségeik.

17. Csúcstorzulások a kromatogramban. Lehetséges okok, felderítésük és kiküszöbölésük.
18. Az egyes folyadékkromatográfiai módszerek alkalmazási lehetőségei.
19. Normálfázisú folyadékkromatográfia, alkalmazott álló- és mozgófázisok.
20. Fordított fázisú kromatográfia, alkalmazott állófázisok és mozgófázisok.
21. Vegyületek osztályba sorolása folyadékkromatográfiai szempontok alapján.
22. pH kontroll és puffer választás alapjai. A pH mérés szabályai a folyadékkromatográfiában és gyakorlati alkalmazása.
23. Ionpár-kromatográfia alapjai és törvényszerűségei. Az elválasztás tervezése.
24. Ioncserés kromatográfiai módszerek alkalmazási lehetőségei.
25. HILIC előnyei és hátrányai.
26. HPLC módszerfejlesztés. Általános szabályok az álló és a mozgófázis kiválasztására a vegyületek szerkezete alapján.
27. Az elválasztás tervezését megszabó tényezők a fordított fázisú folyadékkromatográfiában.
28. A mozgófázis összetételének előrejelzése a fordított fázisú folyadékkromatográfiában a vegyületek apolaritása ( $\log P$ ) és savas disszociációs állandójuk ( $pK_a$ ) alapján.
29. Gradiens elúciós módszer alkalmazása: mikor és hogyan kell alkalmazni és milyen műszertechnikai hátterei vannak napjainkban?
30. A módszerátvitel készülékről készülékre. Alkalmazható detektorok és problémáik a gradiens elúciós módszereknél.
31. Gyors folyadékkromatográfiai elválasztások megvalósítási lehetőségei.
32. Rövid, kis belső átmérőjű HPLC oszlopok 3  $\mu\text{m}$ -es töltettel.
33. 2  $\mu\text{m}$  alatti töltetek és alkalmazási lehetőségeik.
34. Monolit kolonnák és alkalmazási lehetőségeik.
35. Héjszerű töltetek és alkalmazási lehetőségeik.
36. Megnövelt hőmérsékletű folyadékkromatográfia (HTLC).
37. Műszer követelmények a gyors folyadékkromatográfiai módszereknél. Hagyományos folyadékkromatográfiai módszerek átvitele gyors HPLC-re.
38. Optimálás a folyadékkromatográfiai gyakorlatban.
39. Számítógéppel segített módszerfejlesztés.
40. Biopolimerek (fehérjék, peptidok) elválasztása.
41. A résztvevők kromatográfiai feladatainak megtárgyalása egyénileg.
42. A HPLC és UHPLC gyakorlati bemutatása