

Tantárgy neve: Elválasztástechnika	Kreditértéke: 5
A tantárgy besorolása: kötelező. MTMEL7003	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 50-50% (kredit%)	
A tanóra típusa és óraszám: Elméleti előadás, óraszám 28 óra az adott félévben. Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (<i>sajátos</i>) módok, jellemzők. Nincsenek ilyenek. A tantárgy jellegéből adódóan csak elméleti előadásokra kerül sor a félév folyamán.	
A számonkérés módja (koll. / gyak). Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (<i>sajátos</i>) módok: Az előadásokon való 80%-os részvétel kötelező. Négy-öt oldalas dolgozat írása az elválasztás technika azon területéről, mely kapcsolatban van a hallgató munkakörével, munkavégzésével, ill. szakdolgozatával. A dolgozatokat elektronikusan kell elküldeni, a hallgatókkal egyeztetett időpontig a csapo.janos@gmail.hu címre. A félév elfogadásának feltétele a dolgozat legalább elégségesre való megírása. Előadásokat pótolni nem lehet, a dolgozat beadásának határidejét módosítani, vagy el nem fogadás esetén új dolgozat megírását kérelmezni csak a szakvezetőhöz beadott írásbeli kérelem elfogadása után lehet. A pótdolgozat beadásának határideje a félév utolsó hete. Fenti feltételek nem teljesítése a félév el nem fogadását vonja maga után, tehát a nem teljesítő hallgató utóvizsgán sem vehet részt.	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 2. félév	
Előtanulmányi feltételek: Általános-, szerves és biokémiai alapismeretek, klasszikus analitikai kémiai alapismeretek, a műszeres analitika klasszikus módszereinek ismerete.	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása 3-4 mondatban, valamint 14 (végzős MSc esetén 9) hetes bontásban a gyakorlatok	
A tantárgy oktatásának célja: Versenyképes környezetben könnyen integrálódó, fejlett alkalmazkodó képességgel rendelkező, a tudományos életben helytálló, új technológiák és eljárások kidolgozása során kapott élelmiszerek és élelmiszer alapanyagok minőségének ellenőrzésére képes szakemberek képzése. A tárgy oktatása során a hallgatók megismerkednek a kromatográfiás módszerekkel, a komponensek szétválasztásának és a meghatározásának mechanizmusával, és hangsúlyosan a folyadékkromatográfiás, az ioncserés oszlopkromatográfiás és a gázkromatográfiás szétválasztási technikákkal. A szétválasztási módszereken túl tárgyalásra kerülnek a tömegspektrometria és a különböző csatolt technikák. Minden fejezet tárgyalásakor a hallgatók megismerhetik a legfontosabb élelmiszer összetevők meghatározását, az élelmiszer analitika elválasztás-technikai módszereinek gyakorlatát.	
Előadások: A rendelkezésre álló 28 órában átadandó ismeretanyag: 1. A kromatográfiás módszerek kialakulása, jelentőségük az élelmiszerek analízisében. Csoportosítás az elválasztás mechanizmusa, az álló fázis alakja és a mozgó fázis halmazállapota szerint. 2. A vizsgálandó komponens és az állófázis között fellépő kölcsönhatások. 3. A folyadékkromatográfia célja, a folyadékkromatográfiás eljárások ismertetése, az analitikai, a félpreparatív és a preparatív kromatográfiás módszerek. A normál fázisú és a fordított fázisú kromatográfia, az álló és mozgófázisok. 4. A normál fázisú és a fordított fázisú kromatográfia összehasonlítása. Vitaminok, aminosavak és fehérjék meghatározása NP- és RP-HPLC-val. 5. Az ioncserés kromatográfia alapjai. Aminosavak és fehérjék analízise ioncserés oszlopkromatográfiával. 6. A gélkromatográfia alapjai, alkalmazási területei. 7. A gázkromatográfia elve, célja, a gázkromatográfiás eljárások ismertetése. 8. Az adszorpciós és a megoszlás. Az adszorpciós izoterma. Az adszorpciós és a megoszlási gázkromatográfia alapjai. 9. A gázkromatográf részei, különféle oszlopok és töltetek, a kapilláris oszlop jelentősége.	

10. A gázkromatográfia alkalmazási területei. Zsírok zsírsavösszetételének meghatározása gázkromatográfiával. 11. A tömegspektrométer jelentősége és felépítése. 12. Különböző típusú tömegspektrométerek. A kvadrupól tömeganalizátor működésének ismertetése 13. A tömegspektrométer előnyei az egyéb detektorokhoz viszonyítva. 14. A tömegspektrométer alkalmazása a gázkromatográfiában és a nagyhatékonyságú folyadékkromatográfiában. Gázkromatográfia – tömegspektrometria csatolt technika (GC-MS). Folyadékkromatográfia – tömegspektrometria csatolt technika (HPLC-MS). Egyéb csatolt kromatográfiás technikák (GC-GC, HPLC-HPLC).
A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)
1. Csapó J. – Albert Cs. – Csapóné Kiss Zs.: Élelmiszeranalitika. Válogatott fejezetek. Scientia Kiadó, Kolozsvár, 2008. 1-314. 2. Kovács B – Csapó J.: Az élelmiszermeghatározás analitikai módszerei. Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar. Készült a TÁMOP-4.1.1.C-12/1/KONV-2012-0014. projekt keretében. 2015. 1-252. 3. Csapó J. – Csapóné Kiss Zs. (szerk): Élelmiszer- és takarmányfehérjék minősítése. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 2006. (Társ szerzők: Babinszky L. – Győri Z. – Simonné Sarkadi L. – Schmidt J.). 1-451. 4. Csapó J. – Csapóné Kiss Zs. – Albert Cs. – Salamon Sz.: Élelmiszerfehérjék minősítése. Scientia Kiadó, Kolozsvár, 2007. 1-506. 5. Kovács B – Csapó J.: Modern methods of food analysis. University of Debrecen, Faculty of Agricultural and Food Science and Environmental Management. Készült a TÁMOP-4.1.1.C-12/1/KONV-2012-0014. projekt keretében. 1-205. 6. Csapó J. – Csapóné Kiss Zs.: Élelmiszerkémia. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 2004. 1-492.
Azoknak az előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek (tudás, képesség stb., KKK 8. pont) a felsorolása, amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul
a) tudása - Részletesen ismeri az élelmiszerek és azok előállítási folyamatainak ellenőrzésében használatos eszközöket és módszereket, különös tekintettel az elválasztás technikára, a kromatográfiás műveletek alkalmazására élelmiszerek analízisében. . b) képességei - Részletesen ismeri az élelmiszerek és azok előállítási folyamatainak ellenőrzésében használatos eszközöket és módszereket, tisztában van azzal, hogy milyen problémák megoldására milyen analitikai kémiai módszereket, elválasztás technikákat lehet alkalmazni. . c) attitűdje - Nyitott, motivált és fogékony a korszerű és innovatív eljárások megismerésére és gyakorlati alkalmazására, nyitott az élelmiszer-tudomány és -technológia paradigmaváltozásaira. - Felismeri az élelmiszerbiztonság és -minőség területén megjelenő értékeket, fogékony a hatékony megoldást jelentő módszerek és eszközök alkalmazására. d) autonómiaja és felelőssége - Felelősséget érez a közreműködésével előállított élelmiszerek minőségéért és biztonságáért.
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Prof. Dr. Csapó János, MTA doktora
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat): -
Évközi ellenőrzés módja (pl. 1 db évközi zárthelyi dolgozat): Négy-öt oldalas dolgozat írása az

elválasztás technika azon területéről, mely kapcsolatban van a hallgató munkakörével, munkavégzésével, ill. szakdolgozatával. A dolgozatokat elektronikusan kell elküldeni, a hallgatókkal egyeztetett időpontig a csapo.janos@gmail.hu címre. A félév elfogadásának feltétele a dolgozat legalább elégségesre való megírása.

Számonkérés módszereinek részletei (pl. szóbeli, írásbeli, szóbeli és írásbeli, gyakorlati jegy, megajánlott jegy, stb.): Egyórás írásbeli vizsga, melynek során a hallgatók négy – öt átfogó kérdésre válaszolnak, tömören, lényegre törően, csak a legfontosabb részekre koncentrálnak. Az írásbeli vizsgát azonnal követi a szóbeli vizsga, ahol az írásbeli vizsga értékelése a hallgatóval közösen történik meg, melyen akár az írásbeli dolgozattal, akár az anyag többi részével kapcsolatban is kaphatnak kérdéseket a hallgatók.

Az aláírás megszerzésének feltételei (pl. jegyzőkönyv, tanulmány, tervezési feladat dokumentációja, stb.): Az előadáson való legalább 80%-os részvétel, és az év végi írásbeli dolgozat legalább elégséges osztályzatra történő megírása.

Vizsgakérdések, tételsor:

1. A kromatográfiás módszerek kialakulása, jelentőségük az élelmiszerek analízisében.
2. A kromatográfiás módszerek csoportosítása az elválasztás mechanizmusa, az álló fázis alakja és a mozgó fázis halmazállapota szerint.
3. A vizsgálandó komponens és az állófázis között fellépő kölcsönhatások.
4. A folyadékkromatográfia célja, a folyadékkromatográfiás eljárások ismertetése.
5. Az analitikai, a félpreparatív és a preparatív kromatográfiás módszerek.
6. A normál fázisú (NP) és a fordított fázisú (RP) kromatográfia, az álló és mozgó fázisok.
7. A normál fázisú és a fordított fázisú kromatográfia összehasonlítása.
8. Vitaminok meghatározása nagyhatékonyságú folyadékkromatográfiával.
9. Az aminosavak és fehérjék meghatározása NP- és RP-HPLC-val.
10. Az ioncserés kromatográfia alapjai.
11. Élelmiszerek aminosav összetételének meghatározása ioncserés oszlopkromatográfiával (IEC).
12. Az oligopeptidek és a fehérjék analízise ioncserés oszlopkromatográfiával.
13. A gélkromatográfia alapjai, alkalmazási területei.
14. Az élelmiszerfehérjék szétválasztása és meghatározása gélkromatográfiával.
15. Az élelmiszerfehérjék molekulatömegének meghatározása méretkizárásos gélkromatográfiával.
16. A gázkromatográfia elve, célja, a gázkromatográfiás eljárások ismertetése.
17. 8. Az adszorpció és a megoszlás. Az adszorpció izoterma. Az adszorpció és a megoszlási gázkromatográfia alapjai.
18. A gázkromatográf részei, különféle oszlopok és töltetek.
19. A kapilláris gázkromatográfia, a kapilláris oszlop jelentősége.
20. A gázkromatográfia alkalmazási területei, illó komponensek meghatározása gázkromatográfiával.
21. Zsírok zsírsavösszetételének meghatározása gázkromatográfiával.
22. A fehérjék aminosav összetételének meghatározása gázkromatográfiával.
23. Élelmiszerek illózsírsav összetételének meghatározása gázkromatográfiával.
24. A tömegspektrométer jelentősége és felépítése.
25. Különféle típusú tömegspektrométerek. A kvadrupól tömeganalizátor működésének ismertetése.
26. A tömegspektrométer előnyei az egyéb detektorokhoz viszonyítva.
27. A tömegspektrométer alkalmazása a gázkromatográfiában.
28. A tömegspektrométer alkalmazása a nagyhatékonyságú folyadékkromatográfiában.
29. Gázkromatográfia – tömegspektrometria csatolt technika (GC-MS).
30. Folyadékkromatográfia – tömegspektrometria csatolt technika (HPLC-MS).
31. Egyéb csatolt kromatográfiás technikák (GC-GC, HPLC-HPLC) élelmiszerek analízisében.