

A tantárgy neve:	magyarul:	Műszeres analitika alkalmazásai						Kódja:	TTKBE0512 TTKBE0512_L	
	angolul:	Application of instrumental analysis								
A képzés 5. féléve										
Felelős oktatási egység:		DE, TTK, Szervetlen és Analitikai Kémiaia Tanszék								
Kötelező előtanulmány neve:		Analitikai kémia I. (előadás)						Kódja:	TTKBE0501 / TTKE0501_L	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	x	Heti	1	Heti	0	Heti	0	kollokvium	1	magyar
Levelező	x	Féléves	5	Féléves	0	Féléves	0			
Tantárgyfelelős oktató		neve:		Dr. Lázár István				beosztása:	egyetemi docens	
A kurzus célja, hogy a hallgatók										
<p>megismerkedjenek a laboratóriumi és ipari gyakorlatban használt fizikai, kémiai, biokémiai, analitikai, mintaelőkészítési, elválasztási, tisztítási, koncentrálnálási, kinyerési műveletek alapjaival, a kapcsolódó alapfogalmakkal, a használatos laboratóriumi, ipari és analitikai eszközökkel, azok felépítésével, működési módjaival, gyakorlati használatukkalapjaival. Képessé válnak a tárgykörben további szakmai ismeretek elsajátítására, szakmai vezetés mellett önálló munka végzésére, kellő ismeretekkel bírjanak az aktuális és kapcsolódó szeparációs és analitikai problémák átlátására, felelős döntések hozására, az ismeretek közönség felé történő felelős kommunikációjára.</p>										
Tanulás eredmények, kompetenciák: a hallgató										
<i>Tudás:</i>										
<p>Rendelkezik azokkal az alapismeretekkel, amelyek lehetővé teszik az alapvető preparatív és analitikai kémiai folyamatok, berendezések és eszközök működésének megértését, az azokra épülő gyakorlat elemeinek megismerését, az ismeretek rendszerezését.</p> <p>Birtokában van annak a tudásnak, amelynek alkalmazása szükséges az ipari vagy laboratóriumi folyamatok, természeti erőforrások, biológiai, kémiai, biokémiai rendszerek elválasztásának, tisztításának, analitikájának, alapvető gyakorlati problémáinak megoldásához.</p> <p>Anyanyelvén tisztában van a az elválasztási és analitikai folyamatokat és eszközöket megnevező fogalomrendszerrel és terminológiával.</p> <p>Rendelkezik azokkal az ismeretekkel, amelyek (megfelelő szakmai irányítással) lehetővé teszik számára a bármilyen folyamatok, rendszerek, tudományos problémák tudományos gyakorlatban elfogadott módszerekkel történő vizsgálatát.</p> <p>Tisztában van az elválasztástechnika lehetséges fejlődési irányaival és határaival, azok következményeivel.</p>										
<i>Képesség:</i>										
<p>Képes a természeti vagy mesterséges összetett rendszerekkel összefüggésben lévő elválasztási problémák, folyamatok megértésére, az azokkal kapcsolatos adatgyűjtésre, az adatok feldolgozására, valamint a feldolgozáshoz szükséges szakirodalom használatára.</p> <p>Képes az elválasztási és tisztítási folyamatokkal kapcsolatos törvényszerűségek ismeretében gyakorlati problémák megoldására, az elméleti és gyakorlati alkalmazásra, a mérési eredmények kiértékelésére, értelmezésére, dokumentálására.</p> <p>Képes a szerzett tudását alapvető gyakorlati problémák megoldására alkalmazni, beleértve azok számításokkal történő alátámasztását is.</p> <p>Képes a kapcsolatos ismereteinek kibővítésére/továbbfejlesztésére</p>										
<i>Attitűd:</i>										
<p>Megszerzett elválasztástechnikai ismereteinek alkalmazásával törekszik a természet - ezen belül hangsúlyozottan a kémiai jelenségek - és az ember viszonyának megismerésére, törvényszerűségeinek leírására.</p> <p>Szemléletmódja révén nyitott a szélesebb szakmai együttműködésre, befogadó a környezetvédelem és az azokhoz kapcsolódó vonatkozásai iránt.</p>										
<i>Autonómia és felelősség:</i>										
<p>Szakmai irányítás mellett felelősséggel együttműködik más szakterületek (kiemelten a környezetgazdálkodási és környezetvédelmi területek) szakembereivel.</p> <p>Saját munkájának eredményét reálisan értékeli, azokat hasonló szakmai beosztásban dolgozó munkatársak</p>										

eredményeivel összeveti. Folyamatos témavezetői irányítás mellett vesz részt tudományos kutatásban.
A kurzus tartalma, témakörei A kurzus során a hallgatók megismerkednek atöbb komponensű rendszerek komponensek szerinti szétválasztásának, és a kapcsolódó analitikájának alapelveivel, eszközeivel, a berendezések és eszközök működési elveivel, módszereivel, technikai megvalósításával, az eredmények kiértékelésével.
Tervezett tanulási tevékenységek, tanítási módszerek Frontális előadás, előre kiadott pdf formátumú jegyzet felhasználásával. Az előadások alatti megértés elősegítésére „peer instruction” módszerrel történő, feleletválasztós és közös megbeszéléses problémamegoldást használunk. A vizsgára való felkészüléshez a szemeszter kezdetétől rendelkezésre áll a vizsga teljes anyagát magába foglaló egyetemi jegyzet.
Értékelés A vizsga jegye az írásbeli kollokvium jegye. Értékelés: elégtelen 50 % alatt, elégséges 50 %, közepes 63 %, jó 77 %, jeles 90 %.
Kötelező olvasmány: Lázár István: Elválasztástechnika, egyetemi jegyzet, 2. javított kiadás, DE Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszék, 2013 (vagy újabb változat)

Heti bontott tematika	
1. hét	Alapfogalmak. Oldószer eltávolítására szolgáló eljárások. Koncentráció, töményítés, részleges bepárlás. Bepárlás, Filmbepárlás, Centrifugális bepárlás, Turbovap (forgó gázárammal történő töményítés) <hr/> TE: Ismeri az oldatok töményítésére és bepárlására használható különböző eljárásokat és technikákat.
2. hét	Részleges kifagyasztás, koncentráció, Teljes (szárazra) bepárlás, Porlasztva szárítás (spray drying), Fagyasztva szárítás (liofilizálás, freeze-drying) <hr/> TE: Ismeri az anyagok oldatokból történő kinyerését különböző módszerekkel.
3. hét	Szilárd anyagok keverékének szétválasztása, Szétválasztás, Fajtázás, Mágneses szeparáció, Flotáció, Szétválasztás oldékonyságbeli különbségek alapján, Szilárd anyagok eltávolítása fluid közegből, Ülepítés, dekantálás, Centrifugálás, Ultracentrifugálás, Emulziók szétválasztása centrifugálással, Gázelegyek szétválasztása centrifugálással <hr/> TE: Ismeri az anyagkeverékek szétválasztásának fizikai módszereit.
4. hét	Szűrés, Szűrés folyékony közegből, Szűrőleány, Szűrő segédanyagok, A laboratóriumi szűrés helyes gyakorlata, Szűrés gázáramból, Szűrés szűrőközeg felhasználásával, Porleválasztás elektromos töltéssel, Szűrések csoportosítása, Szűrések csoportosítása a kiszűrt részecske minősége alapján, Csoportosítás a szűrőlap anyaga alapján, Szűrések csoportosítása a használt nyomás alapján, Szűrések csoportosítása a szűrőközeg geometriai kialakítása alapján, Szűrések csoportosítása a folyadékáramlás iránya alapján. <hr/> TE: Ismeri a szilárd részecskékfluid közegből történő eltávolításának módját.
5. hét	Extrakció, Folyadék-folyadék extrakció, Szilárd-folyadék extrakció, Soxhlet extrakció, Szilárd fázisú extrakció (SPE), szilárd fázisú mikroextrakció (SPME), Dialízis, fordított ozmózis <hr/> TE: Ismeri az oldott anyagok oldatokból történő szelektív kinyerésének módjait és eszközeit.
6. hét	A kromatográfiákról általánosan, Papírkromatográfia, Vékonyréteg kromatográfia, A vékonyréteg kromatográfia eszközei, Kromatográfiás rétegek,

	<p>Mintafelvétel, Kifejlesztő (futtató) kádák, Lemezek szárítása, hőkezelése, Előhívás, láthatóvá tétel, Kiértékelés, mennyiségi elemzés, Kétdimenziós vékonyréteg kromatográfia</p> <hr/> <p>TE: Ismeri a kromatográfiai eljárások általános jellemzőit. Ismeri a vékonyréteg kromatográfia módszereit és eszközeit.</p>
7. hét	<p>Gázkromatográfia 1, Gázkromatográf általános felépítése, Gázellátó rendszer, Mintaelőkészítés és mintavétel – injektor, Folyadékminták kezelése, Gőztéri mintavétel (head space sampling), Automatikus és manuális szilárd fázisú mikroextrakció (SPME), Termikus deszorpció</p> <hr/> <p>TE: Ismeri a gázkromatográfok általános felépítését és a vizsgálatokhoz használt mintavételi/előkészítési eljárásokat.</p>
8. hét	<p>Gázkromatográfia 1, Kolonnatér, Párolgató (inlet), Kolonna, Detektorok, Lángionizációs detektor (FID), ECD - Elektronbefogási detektor, Tömegspektrométer detektor (MSD), Preparatív gázkromatográf, Kromatográfiai mérőrendszerek – hálózati kommunikáció, Kétdimenziós (2D-GC, GCxGC) gázkromatográfia.</p> <hr/> <p>TE: Ismeri a gázkromatográf részegységeinek felépítését, működési alapelveit, használatuk módját.</p>
9. hét	<p>Nagynyomású folyadékkromatográfia 1, Oldószerellátás, Eluenstároló edények., Oldószer szállító vezetékek, Gázmentesítés, Ultrahangos gázmentesítés, Héliumos gázmentesítés, Vákuumos gázmentesítés., Eluens készítése, gradiensképzés, Pumpa, Autosampler (automata mintaváltó és automata injektor), Kolonna, HPLC-s elválasztások fő típusai, Normál fázisú kromatográfia, Fordított fázisú kromatográfia, Kromatográfiai paraméterek</p> <hr/> <p>TE: Ismeri a HPLC felépítését, a készülékek oldószerellátását, a kolonnák fő típusait, a kromatogramok kiértékelésének alapjait.</p>
10. hét	<p>Nagynyomású folyadékkromatográfia 2, Detektorok, RI detektor, UV-VIS detektor, Diódasoros detektor, Fluoreszcenciás detektor, Tömegspektrometriás detektor, Elpárologtatással egybekötött fényszórási detektor (ELSD), Elektrokémiai detektor, Vezetőképességi detektor, Izokratikus és gradiens elúció, Preparatív HPLC</p> <hr/> <p>TE: Ismeri a HPLC készülék részegységeinek felépítését, működési elveit, használati módját, a vizsgálatok alapvető típusait.</p>
11. hét	<p>Kis nyomású oszlopkromatográfiai eljárások, Oszlopkromatográfia, Száraz oszlopos kromatográfia, Flash kromatográfia</p> <hr/> <p>TE: Ismeri a kémiai laboratóriumi gyakorlatban használt kisnyomású kromatográfiai technikákat.</p>
12. hét	<p>Affinitás kromatográfia, Általánosan használt kromatográfiai oszlopok, Gélkromatográfia, Járulékos eszközök</p> <hr/> <p>TE: Ismeri a biokémiai gyakorlatban használatos affinitás kromatográfia alapjait, használatát.</p>
13. hét	<p>Gélelektroforézis 1, A gélelektroforézis gyakorlata, Gélöntés, Minta felvitele</p> <hr/> <p>TE: Ismeri a gélelektroforézis elvi alapjait, a gél kiválasztásának alapjait, a kádák típusait, felhasználásuk módját.</p>
14. hét	<p>Gélelektroforézis2 , Futtatás, Festés, Blottolás, Detektálás, kiértékelés, Számítógépes programok</p> <hr/> <p>TE: Ismeri a gélelektroforézis során használatos futtatási, blottolási és kiértékelési módokat és eszközöket.</p>