

A TANTÁRGY ADATLAPJA

Analitika kémia - műszeres analízis

Egyetemi tanév 2026/2027

1. A képzési program adatai

1.1. Felsőoktatási intézmény	Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Kolozsvár
1.2. Kar	Kémia és Vegyészmérnöki Kar
1.3. Intézet	Magyar Kémia és Vegyészmérnöki
1.4. Szakterület	Kémia
1.5. Képzési szint	Licenz
1.6. Tanulmányi program/ Képesítés	Kémia szakos diplomás
1.7. Képzési forma	Nappali tagozat

2. A tantárgy adatai

2.1. A tantárgy neve	Analitika kémia - műszeres analízis			A tantárgy kódja	CLM1133
2.2. Az előadásért felelős tanár neve	dr. Muntean Norbert, adunktus				
2.3. A szemináriumért felelős tanár neve	dr. Muntean Norbert, adjunktus				
2.4. Tanulmányi év	2	2.5. Félév	4	2.6. Értékelés módja	Vizsga
2.7. Tantárgy rendszere	Kötelező			2.8. Tantárgy típusa	Alaptárgy

3. Teljes becsült idő (az oktatási tevékenység féléves óraszám)

3.1. Heti óraszám	5	melyből: 3.2. előadás	3	3.3. szeminárium/labor/projekt	2
3.4. Tantervben szereplő összóraszám	70	melyből: 3.5. előadás	42	3.6 szeminárium/labor	28
3.5 Az egyéni tanulmányi idő (ET) és az önképzési tevékenységekre (ÖT) szánt idő elosztása:					óra
3.5.1. A tankönyv, a jegyzet, a szakirodalom vagy saját jegyzetek tanulmányozása (ET)					15
3.5.2. Könyvtárban, elektronikus adatbázisokban vagy terepen való további tájékozódás					15
3.5.3. Szemináriumok/ laborok, házi feladatok, portfóliók, referátumok, esszék kidolgozása (nagyobb vagy egyenlő a tantárgy naptárában az ellenőrzési feladatokra előírt összórással)					10
3.5.4. Egyéni készségfejlesztés (tutorálás)					10
3.5.5. Vizsgák					5
3.5.6. Más tevékenységek:					
3.7. Egyéni tanulmányi idő (ET) és önképzési tevékenységekre (ÖT) szánt idő összórássága					55
3.8. A félév összórássága					125
3.9. Kreditszám					5

4. Előfeltételek (ha vannak)

4.1. tantervi	Nincs
4.2. kompetenciabeli	Nincs

5. Feltételek (ha vannak)

5.1. Az előadás lebonyolításának feltételei	Táblával és video vetítővel ellátott terem A késés nem elfogadott A hallgatók minden óra végén egy feladat/kérdéssort kapnak amit a következő kurzuson bemutatnak.
5.2. A szeminárium/ labor lebonyolításának feltételei	A hallgatók felkészülve jelennek meg a szemináriumon/laboratóriumi gyakorlaton, ismerve a gyakorlat elvét, a dolgozat tartalmát A hallgatók köpenyt, védőkesztyűt, laboratóriumi rongyot és

	füzetet hoznak magukkal A hallgatók nem hagyhatják felügyelet nélkül a laboratóriumi műszereket A laboratóriumi jegyzőkönyv elkészítése kötelező, melyet legkésőbb a gyakorlatot követő héten kell beadni Tilos a dohányzás és az élelmiszer bevitele a laboratóriumba Az elmaradt gyakorlatok bepótlása szemeszter közben történik (az utolsó két hét kivételével) előzetes egyeztetés alapján
--	--

6.1. A tanulmányi program elvégzése során elsajátított kompetenciák (a tantervből kell átvenni)¹

Szakmai kompetenciák	
Kompetencia kódja	Kompetencia
CP1	Vegyí anyagok/minták elemzése
CP4	Laboratóriumi berendezések kalibrálása
CP5	Az analízisek eredményeinek dokumentálása
Transzverzális kompetenciák	
Kompetencia kódja	Kompetencia
CT2	Multidiszciplináris csapatban végzett tevékenységek megvalósítása interperszonális kommunikációs készségek alkalmazásával a kitűzött célok elérése érdekében
CT3	Információforrások és kommunikációs, valamint szakmai képzési erőforrások hatékony használata, mind román nyelven, mind egy nemzetközi közvetítő nyelven

6.2. A tanulmányi programra jellemző képzési eredmények (a tantervből kell átvenni)²

A tantárgy által megcélzott tanulási eredmények		
Kompetencia kódja	Ismeret és megértés (Knowledge and understanding)	Specifikus tudományos készségek (Specific academic skills)
CP1	A tanuló/végzős felismeri és reprodukálja a tudományos fogalmakat a szervetlen kémia, szerves kémia, analitikai kémia és fizikai kémia területeiről.	A tanuló/végzős alkalmazza a kémia főbb fogalmait az analitikai kémia, szervetlen kémia, szerves kémia, fizikai kémia, biokémia és anyagkémia területéről a kémiai gyakorlatban.
CP4		
CP5		
CT2	...	...
CT3	...	...

¹ A tanulmányi program tantervéből át kell venni azokat a szakmai és/vagy transzverzális kompetenciákat, amelyek fejlesztéséhez az a tantárgy is hozzájárul, amelyhez az adott tantárgyi adatlap készült. Minden kompetencia esetében változatlan formában át kell venni a teljes kijelentést, beleértve a kompetencia kódját is, ahogyan a tantervben megjelenik. Amennyiben a két kategória közül valamelyikből nem vesznek át kompetenciákat, a táblázatban az adott kategóriának megfelelő sort törölni kell.

² Meg kell említeni a tanulmányi programra jellemző képzési eredményeket, amelyek fejlesztéséhez az a tantárgy is hozzájárul, amelyhez az adott tantárgyi adatlap készült. A tantárgy típusának (alaptárgy/szaktárgy/kiegészítő tárgy) megfelelő jellemzőket változatlan formában kell átvenni a tantervből, és a kapcsolódó kompetencia jobb oldalán kell feltüntetni.

7. Tárgy-specifikus tanulási eredmények

Ismeret és megértés (Knowledge and understanding)	
1.	Ismeri a műszeres analitikai módszerek elméleti alapjait (pl. spektroszkópia, kromatográfia, elektrokémiai módszerek).
2.	Érti a kalibráció és az analitikai mérés minőségi szempontjait (pl. pontosság, precizitás, érzékenység, szelektivitás).
3.	Ismeri a leggyakrabban alkalmazott műszerek (pl. UV-VIS, HPLC, GC, AAS, MS) működési elvét és alkalmazási lehetőségeit.
4.	Tudja, milyen szempontok alapján kell egy adott analitikai problémához megfelelő módszert választani.
Specifikus tudományos készségek (Specific academic skills)	
1.	A megfelelő analitikai módszer kiválasztására adott vizsgálati célhoz.
2.	A műszeres analitikai mérések elvégzésére, a mérőműszerek helyes beállítására és használatára.
3.	A kapott mérési eredmények értelmezésére, kiértékelésére és dokumentálására.
4.	Az analitikai módszerek validálására és az eredmények hitelességének ellenőrzésére.

8. A tantárgy tartalma

8.1 Előadás	Didaktikai módszerek	Megjegyzések ³
8.1.1. Bevezetés a műszeres analitikába. A műszeres analitikai kémia elvei és módszerei. Az analitikai információ és mérése.	Előadás Magyarázat Beszélgetés	3 óra
8.1.2. Az analitikai mérőműszerek felépítése. Az átviteli jellemzők. Kalibráció. Méréshibák és a meghatározás pontossága. Kimutatási és meghatározhatósági határ.	Előadás Magyarázat Beszélgetés	3 óra
8.1.3. Spektrofotometriás analitikai eljárások. Az elektromágneses sugárzás tulajdonságai. Az elektromágneses spektrum. A spektrometriás eljárások felosztása. Emissziós, abszorpciós, lumineszcens és fényszóródásos analitikai módszerek.	Előadás Magyarázat Beszélgetés Problematizálás	3 óra
8.1.4. Spektroszkópiai műszerek és komponenseik. Folytonos és vonalas fényforrások. Hullámhossz szelektorok. Detektorok.	Előadás Magyarázat Beszélgetés Problematizálás	3 óra
8.1.5. Molekuláris spektrofotometriás elnyelési eljárások az UV és VIS-ben. A sugárzás elnyelésének mennyiségi törvénye (Lambert-Beer törvény), transzmittancia, abszorbancia, moláris abszorbancia. Eltérések a Lambert-Beer törvénytől. Spektrofotométerek felépítése és típusaik.	Előadás Magyarázat Beszélgetés	3 óra

³ Például szervezési szempontok, ajánlások a hallgatók számára, a kurzushoz/szemináriumhoz kapcsolódó konkrét szempontok, mint például a területen dolgozó szakemberek meghívása stb.

.		
8.1.6. A molekuláris abszorpciós spektrometriában alkalmazott mérés technikák. Analitikai eljárások: anionok és kationok kimutatása komplexometriás eljárással, spektrofotometriás titrálás, Jobs módszer, keverékek meghatározása ,egyensúlyi állandó spektrofotometriás meghatározása.	Előadás Magyarázat Beszélgetés; Problematizálás	3 óra
8.1.7.Atomspektroszkópia módszerek. Emissziós spektroszkópia. Szabad atomok képződése (atomizálás). Lángspektroszkópia. A minta átalakulásai a lángban. Lángfotométerek felépítése. Méréshibák. Könnyen gerjeszthető elemek meghatározása.	Előadás Magyarázat Beszélgetés; Problematizálás	3 óra
8.1.8. Atomspektroszkópia módszerek. Atomabszorpciós analízis. Lánggal történő atomizálás. Atomabszorpciós műszerek és mérés módszerek. Optimális körülmények kiválasztása. Alkalmazások, Egyéb atomforrások.	Előadás Magyarázat Beszélgetés; Problematizálás	3 óra
8.1.9. Parciális vizsga, bevezető rész , spektrofotometriás eljárások.	Vizsgáztatás	3 óra
8.1.10. Az analízis elektrokémiai eljárásai. Alapfogalmak ismertetése. Osztályzás. Potenciometria. Elektrokémiai cella, standard potenciál. A koncentráció hatása az elektródpotenciálra, a Nernst egyenlet	Előadás Magyarázat Beszélgetés; Problematizálás	3 óra
8.1.11. Mérőelektródok és referencia elektródok, osztályozásuk. Az üvegmembrán elektród. A pH mérése. Potenciometriás titrálás. Műszeres eljárások az egyenértékpont meghatározására. Nikolsky egyenlet.	Előadás Magyarázat Beszélgetés; Problematizálás	3 óra
8.1.12.Voltometriás eljárások. Polarográfiás analízis. A polarográfiás berendezések sémája. Minőségi polarográfia. Mennyiségi polarográfia. Alkalmazások.	Előadás Magyarázat Beszélgetés Problematizálás	3 óra
8.1.13. Tömegspektrometriás módszerek. Tömegspektrométer felépítése, ionforrás, tömeganalizátor, detektorok. Tandem tömegspektrometria. Csatolt eljárások. Alkalmazás	Előadás; Magyarázat Beszélgetés; Problematizálás	3 óra
8.1.14. Záróvizsga	Vizsgáztatás	3 óra
Könyvészet 1. Darvasi Jenő, Analitikai mérőműszerek és mérési módszerek a modern UV-VIS spektrometriában, Presa Universitara Clujeana, Cluj-Napoca, 2006 2. Kékedy László, „Műszeres analitikai kémia. Válogatott fejezetek I.” Editura Erdélyi Múzeum-Egyesület, Cluj-Napoca 1995 3. Douglas A. Skoog , Donald M. West , F. James Holler , Stanley R. Crouch, Fundamentals of Analytical Chemistry , 9th Edition 4. Daniel C. Harris: <i>Quantitative Chemical Analysis 8th</i> W. H. Freeman and Company, (2010).		

Kurzus segédanyag , pdf , powerpoint és video formában		
8.2 Szeminárium/ Labor	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
8.2.1. Munkavédelmi szabályok ismertetése. A laboratóriumi gyakorlatok bemutatása. Számítógépes adatfeldolgozás (kalibrálás, hibaszámítás). Alapvető laboratóriumi technikák bemutatása , mikropipetta használat, kalibrálási oldatsorozat készítése.	Előadás; Magyarázat Beszélgetés	4 óra
8.2.2. Fe spektrofotometriás meghatározása. Minőségi meghatározás. Fe spektrofotometriás meghatározása. Mennyiségi meghatározás.	Magyarázat; Problematizálás; Adatfeldolgozás; Kísérletezés	4 óra
8.2.3. Spektrofotometriás elegy-meghatározás elválasztás nélkül. Minőségi meghatározás. Az abszorbanciák additivitása. Spektrofotometriás elegy-meghatározás. Co és Cr mennyiségi meghatározása elválasztás nélkül.	Magyarázat; Problematizálás; Adatfeldolgozás; Kísérletezés	4 óra
8.2.4. Lángfotometriás meghatározás. Na és K mennyiségi meghatározása vizekben. Atomabszorpciós analízis Mg mennyiségi meghatározása vizekben	Magyarázat; Problematizálás; Adatfeldolgozás; Kísérletezés	4 óra
8.2.5 A pH potenciometriás meghatározása. Indirekt és direkt módszer. Potenciometriás sav-bázis titrálás Potenciometriás redox titrálás	Magyarázat; Problematizálás; Adatfeldolgozás; Kísérletezés	4 óra
8.2.6. Polarográfiás analízis. Természetes vizek Zn és Pb tartalmának meghatározása.	Magyarázat; Problematizálás; Adatfeldolgozás; Kísérletezés	4 óra
8.2.7. Gyakorlati laborvizsga, egy adott laborgyakorlat bemutatása.	Vizsgáztatás	4 óra
Könyvészet 1. Darvasi Jenő, Műszeres laboratóriumi gyakorlatleírások. Laboratóriumi jegyzetfüzet. 2. Cordoş E., Kékedy N. L., Frenţiu T. Lucrări practice de analiză instrumentală, Univ. Babeş-Bolyai, 1993 3. Laborsegédanyag videoanyag formában		

9. Értékelés

Tevékenység típusa	9.1 Értékelési kritériumok	9.2 Értékelési módszerek	9.3 Aránya a végső jegyben
9.5 Előadás	Parciális vizsga	Írásbeli vizsga A feladatok helyes megoldása.	20 %
	Zárovizsga	Írásbeli vizsga A válaszok helyessége az előadáson tárgyalt problémakör helyes elsajátításának és megértésének mértéke	25 %

		A feladatok helyes megoldása.	
9.6 Évközbeleni aktivitás	Feladatok megoldása	A hallgatók el kell tudják magyarázni a feladatok megoldásának lépéseit.	15 %
9.7 Szeminárium / Labor	A válaszok helyessége – a szeminárium/ laborgyakorlaton tárgyalt problémakör helyes elsajátításának és megértésének	A laboratóriumi jegyzőkönyveket a félév elején megbeszélte program szerint kötelesek a diákok leadni.	40 %
	Gyakorlati laborvizsga	Adatfeldolgozás . Microsoft Excel segítségével	
9.8 Teljesítmény minimumkövetelményei			
• 5-ös osztályzat a vizsgán • 7-es osztályzat a laboratóriumi gyakorlatokon • Írásbeli vizsga – a vizsgán való megjelenés feltétele az összes laboratóriumi gyakorlat elvégzése és a laboratóriumi jegyzőkönyvek bemutatása. • A csalási szándék maga után vonja a vizsgáról való kizárást. A vizsga közbeni csalást kizárással büntetik a BBTE ECTS szabályzata alapján. • Az alapfogalmak ismerete: az analízis műszeres módszereinek elvei, atomemissziós, atom- és molekulaabszorpció és elektrokémia (elektrodok, potenciometria alkalmazása pH meghatározására, potenciometriás titrálás) eseteiben, a polarográfia elvei, és egyes számpéldák helyes megoldása			

10. SDG-ikonok (Fenntartható fejlődési célok/ Sustainable Development Goals)⁴

		A fenntartható fejlődés általános ikonja						
								
								

⁴ Válasszon ki egyetlen olyan ikont, amely az *Egyetemi folyamatban történő alkalmazására vonatkozó eljárás* szerint legjobban illeszkedik az adott tantárgyhoz. Ha a tantárgy általánosságban foglalkozik a fenntartható fejlődéssel (pl. bemutatja/bevezeti a fenntartható fejlődés általános kereteit stb.), akkor a Fenntartható Fejlődés általános ikonja rendelhető hozzá. Ha egyetlen ikon sem vonatkozik a tantárgyra, válassza az utolsó opciót: „Nem alkalmazható”.

10 INEGALITĂȚI REDUCE	11 ORĂȘE ȘI COMUNITĂȚI DURABLE	12 CONSUM ȘI PRODUCȚIE RESPONSABILĂ	13 ACȚIUNE CLIMATICĂ	14 VIAȚĂ ACVATICĂ	15 VIAȚĂ TERESTRĂ	16 PACE, JUSTIȚIE ȘI INSTITUȚII EFICIENTE	17 PARTENERIATE PENTRU REALIZAREA OBIECTIVELOR	Nem alkalmaz- ható
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	x

Kitöltés időpontja:
2026.04.20.

Előadás felelőse:

Szeminárium felelőse:



Az intézeti jóváhagyás dátuma: 2026.04.27.



Intézetigazgató:
Prof. dr. ing. PAIZS Csaba

