

A tantárgy neve:	magyarul:	Fizikai kémia VIII (laboratóriumi gyakorlat)	Kódja:	TTKML0406 TTKML0406_L
	angolul:	Physical Chemistry VIII (practice)		

A képzés 2. féléve (1. tavaszi félév)

Felelős oktatási egység:	DE TTK, Fizikai Kémiai Tanszék			
--------------------------	---------------------------------------	--	--	--

Kötelező előtanulmány neve:		Kódja:	
-----------------------------	--	--------	--

Típus	Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
	Előadás		Gyakorlat		Labor					
Nappali	X	Heti	0	Heti	0	Heti	3	gyakorlati jegy	3	magyar
Levelező	X	Féléves	0	Féléves	0	Féléves	15			

Tantárgyfelelős oktató	neve:	Dr. Bényei Attila	beosztása:	egyetemi docens
------------------------	-------	--------------------------	------------	------------------------

A kurzus célja, hogy a hallgatók

elméleti és gyakorlati tudások alapján összetett fizikai kémiai méréseket végezzenek a mérés megtervezésétől a gyakorlati kivitelezésen át az adatok kiértékeléséig és az eredmények irodalmi adatokkal való összevetéséig. Minderre önálló munkával legyenek képesek a felvetett probléma elméleti hátterét és gyakorlati tanácsokat tartalmazó tömör útmutató alapján. Összességében az önálló kutatómunkához szükséges elméleti és gyakorlati jártasságra tegyenek szert.

Tanulás eredmények, kompetenciák: a hallgató

Tudás:

önállóan megtervezi és elvégzi a kijelölt fizikai kémiai méréseket, a primer mérési eredményeket kiértékeli és értelmezi. Az útmutatóban nem részletezett elméleti és gyakorlati problémákat is felismeri és megoldja.

Képesség:

- képes áttekintő leírást adni a fizikai kémiai mérési feladatról, a kísérleti körülményeket megtervezni, a méréseket önállóan elvégezni.
- képes a mért adatokat grafikus, numerikus és számítógépes módszerekkel kiértékelni és belőlük származtatott fizikai kémiai mennyiségeket kiszámolni.
- képes a meghatározott mennyiségeket értelmezni, irodalmi értékekkel összevetni.

Attitűd:

nyitott a természet megismerésére, a természeti törvények matematikai formában való megfogalmazására és az elméleti ismeretek, mérési eljárások gyakorlatban való alkalmazására. Felismeri az alkalmazott módszerek alkalmazási határait és a feladat elvégzéséhez keresi az alternatív elméleti és gyakorlati módszereket.

Autonómia és felelősség:

feladatokat önállóan, minimális tanári segítséggel képes elvégezni, kapott eredményt értelmezni, valamint reálisan értékelni.

A kurzus tartalma, témakörei

A félév során a gyakorlatvezető által előre meghatározott gyakorlatokat kell elvégezni. A méréseket a hallgatók kis (3-4 fős) csoportokban végzik. A gyakorlatok sorrendje hétről hétre csoportonként változó. A mérések készlete a heti tematikában felsorolt mérések. A gyakorlatok tömbösítve kerülnek lebonyolításra. A 14 hétre vetített 42 óra keretében minden hallgató 7 db 6 órás gyakorlatot végez el. Balesetvédelmi oktatásra a regisztrációs héten kerül sor, illetve az egyes gyakorlatok végzésekor a speciális balesetvédelmi szabályok ismertetésre kerülnek.

A mérések témakörei:

- Homogén izotópcsera vizsgálata etil-jodid-I⁻ ion rendszerben.
- Szuszpendált részecskék átlagos méretének és méreteloszlásának meghatározása üleptéssel. Elektrolit hatása az ülepedésre.
- Szilárd részecskék felületi töltéssűrűségének meghatározása potenciométeres titrálással. pH és elektrolitok hatása a felületi elektromos kettősrétegre. Zérustöltéspont meghatározása.
- Lioszol előállítása és koagulációjának vizsgálata. Elektrolitok és polimerek hatása a koagulációra (sztérikus és elektrosztatikus gátlás). A Hardy-Schulze szabály igazolása.
- Emulziók előállítása. Tenzidmennyiség hatása az emulzió jellegére és stabilitására. Emulziók reológiai

tulajdonságainak vizsgálata.

- Radioaktív sugárzás vizsgálata szilárdtest nyomdetektorral.
- Herbicid felszívódásának vizsgálata radioaktív nyomjelzéssel. Kis energiájú β -sugárzás mérés technikájának megismerése.

Tervezett tanulási tevékenységek, tanítási módszerek

- Egyéni felkészülés, előzetes jegyzőkönyv készítése, a mérések megtervezése és a korábban szerzett ismeretek beépítése a feladat megoldásába.
- A mérések kivitelezése 6 órás gyakorlat során.
- Számítások elvégzése, illesztési paraméterek meghatározása.
- Probléma esetén önálló erőfeszítések a megoldásra, a leírásban nem részletezett elméleti és gyakorlati összefüggések és problémák megtalálása és megoldása.
- A gyakorlat előtti és a gyakorlat során irodalmazás, a mért mennyiség irodalmi értékének keresése, a kapott eredmény összevetése ezzel és lehetséges magyarázatok felvetése az eltérés értelmezésére.

Értékelés

Előzetes felkészülés, számonkérés referálás formájában (20 %)

A mérések kivitelezése (15 %)

A mérési eredmények grafikus kiértékelése, származtatott mennyiségek kiszámítása (30 %)

A kapott fizikai kémiai mennyiségek értékeinek értelmezése, a mérés diszkussziója (35 %)

Jeles: 90 %, jó: 75 %, közepes 60 %, elégséges: 50 %, 50 % alatt elégtelen

- A hallgatók az előzetes felkészülést írásos dolgozatban bizonyítják.
- A hallgatók a méréseket kiscsoportos munkában végzik a probléma felvetését és legfontosabb elméleti összefüggéseit bemutató vázlatos leírás alapján.
- Az eredményeket és a mérést egyénenként kiértékelik és összevetik korábbi ismereteikkel.
- A tantárgyat gyakorlati jegy zárja.

Elégtelen mérés vagy hiányzás esetén a javítás módja, határideje: indokolt esetben egy laboratóriumi gyakorlat pótolható, több hiányzás, illetve elégtelen gyakorlati munka esetén a TVSZ-ben meghatározottak szerint kell eljárni.

Kötelező olvasmány:

1. Berka M. és munkatársai: Haladó fizikai kémiai gyakorlatok II. Elektronikus egyetemi jegyzet MSc hallgatók számára. Debreceni Egyetem TTK Fizikai Kémiai Tanszék, 2017. (folyamatosan frissítve).

Ajánlott szakirodalom:

1. Kónya József, M. Nagy Noémi: Izotópia I. és II., Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen, 2007.
2. P. W. Atkins: Fizikai Kémia I-III. (6. kiadás) Nemzeti Tankönyvkiadó Budapest, 2002.
3. D. J. Shaw: Bevezetés a kolloid- és felületi kémiába, Műszaki Könyvkiadó Budapest, 1986.
4. W. Bostock: *J. Scient. Instr.* 29 209 (1952)

Heti bontott tematika

1. hét	Homogén izotópcseré vizsgálata etil-jodid- I^- ion rendszerben. TE: Reakció kinetikai ismeretek. Sebességi együtthatók, aktiválási energia és aktiválási entropia meghatározása. Nukleofil szubsztitúció mechanizmusának ismerete. A radioaktív nyomjelzés feltételeinek ismerete. Nyitott radioaktív készítménnyel végzett munka szabályainak ismerete és alkalmazása.
2. hét	Elektrolit hatása a részecskeméret-eloszlásra. Szedimentációs analízis. TE: Szedimentációs mérést képes kivitelezni. Ismeri az Einstein-Stokes összefüggést és ülepedési görbéből meg tud szerkeszteni integrális és differenciális méreteloszlás görbéket. Az eloszlásgörbékéből átlagos részecskeméretet és szórást tud meghatározni. Ismeri az elektrosztatikus stabilizáció, a felületi potenciál, a zérustöltéspont és az áttöltés fogalmait. Ezek segít-

	ségével értelmezni képes a részecskeméret-változás okait elektrolit adagolás hatására.
3. hét	<p>Szilárd-folyadék határfelületek elektromos tulajdonságai.</p> <p>TE: Ismeri a felületeken kialakuló elektromos kettősréteg létrejöttének okát, a Helmholtz és a Gouy-Chapman kettősréteg modelleket. Kezeleni képes számítógépes táblázatkezelő szoftvert, valamint gyakorlatvezetői segítséggel automata titrátort. Ismeri a pH-potenciometriás titrálás elvét és alkalmazni tudja szuszpenziók zérustöltéspontjának meghatározására. Képes kiszámolni folyadékokban diszpergált szilárd részecskék felületi töltését és potenciálját.</p>
4. hét	<p>Szolok koagulációsebességének vizsgálata.</p> <p>TE: Jól ismeri a spektrofotometria elméletét és képes kinetikai mérést végezni spektrofotométerrel. Ismeri a liozolok tulajdonságait, a koaguláció fogalmát, valamint a sztérikus és elektrostatikus gátlást. Felismeri és értelmezni tudja ezeket a jelenségeket. Képes kinetikai görbe kiértékelésével koaguláció sebességi együtthatóját kiszámolni. Érti és alkalmazni tudja a Hardy-Schulze szabályt.</p>
5. hét	<p>Emulziók előállítása, stabilitásának és reológiai tulajdonságainak vizsgálata.</p> <p>TE: Ismeri az emulziók, az emulgeálószeres és a HLB fogalmát. Képes emulgeátorkeverék eredő HLB értékét kiszámolni. Fel tudja sorolni a tenzidek főbb csoportjait. Képes emulzió típusának megállapítására hígítási módszerrel és értelmezni tudja az emulgeátor mennyiségének hatását a képződő emulzió jellegére. Ismeri a fontosabb reológiai osztályokat és gyakorlatvezetői segítséggel képes reométerrel emulziók folyás- és viszkozitásgörbéinek felvételére. Fizikai kémiai ismereteinek segítségével magyarázni tudja az emulziók reológiai tulajdonságait.</p>
6. hét	<p>Radioaktív sugárzás vizsgálata szilárdtest nyomdetektorral.</p> <p>TE: Zárt radioaktív forrással végzett munka. Cellulóz-nitrát nyomdetektor optimális előhívási idejének meghatározása, árnyékoló réteg hatásának vizsgálata, nyomkialakulás mechanizmusának ismerete.</p>
7. hét	<p>Herbicidek felszívódásának vizsgálata radioaktív nyomjelzéssel. Kis energiájú β-sugárzás mérés technikájának megismerése.</p> <p>TE: A ^{14}C-nel jelzett <i>N</i>-(foszfonometil)-glicin (gyomirtó) felszívódási kinetikájának vizsgálata. A ^{14}C kis energiájú β-sugárzása folyadékszcintillációval mérhető a legpontosabban. A folyadékszcintilláció alapelveinek ismerete. A β-sugárzás és az anyag kölcsönhatásának ismerete.</p>
8. hét	TE:
9. hét	TE:
10. hét	TE:
11. hét	TE:
12. hét	TE:
13. hét	TE:
14. hét	TE: