

A tantárgy neve:	magyarul:	Fizikai kémia II. (laboratóriumi gyakorlat)						Kódja:	TTKBL0411 TTKBL0411_L	
	angolul:	Physical chemistry II (laboratory practice)								
A képzés 4. féléve										
Felelős oktatási egység:		DE TTK, Fizikai Kémiai Tanszék								
Kötelező előtanulmány neve:		Általános kémia II. (laboratóriumi gyakorlat) Fizikai kémia II.						Kódja:	TTKBL0101 / TTKBL0101_L TTKBE0402 / TTKBL0402_L	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	X	Heti	0	Heti	0	Heti	2	gyakorlati jegy	2	magyar
Levelező	X	Féléves	0	Féléves	0	Féléves	10			
Tantárgyfelelős oktató		neve:		Dr. Bényei Attila Dr. Papp Gábor				beosztása:	egyetemi docens egyetemi docens	
A kurzus célja , hogy a hallgatók önállóan végzett mérések elvégzésével megismerkedjenek az alapvető fizikai kémiai mérési módszerekkel, mélyebben megértsék az előadáson közölt elméleti anyagot, javuljon a laboratóriumi manuális készségük.										
Tanulás eredmények, kompetenciák: a hallgató										
<i>Tudás:</i> Ismeri az alapvető fizikai kémiai mérési módszereket. Egyszerű mérőműszereket rövid használati utasítás segítségével kezelni tud. Ismeri az oldatok készítésének és a koncentráció számítási lépéseit és ezeket a gyakorlatban is alkalmazni tudja.										
<i>Képesség:</i> - Képes részletes írásos instrukciók alapján önállóan elvégezni fizikai kémiai méréseket. - Képes a mért adatokat grafikus és numerikus módszerekkel kiértékelni és belőlük származtatott fizikai kémiai mennyiségeket kiszámolni. - Képes a meghatározott mennyiségeket korábbi elméleti ismeretei alapján értelmezni. - Probléma esetén önálló erőfeszítéseket tesz a megoldásra, képesség a probléma szabatos megfogalmazására, hogy a hallgató tanári segítséget tudjon igénybe venni.										
<i>Attitűd:</i> Nyitott arra, hogy a témakörben új, tudományosan bizonyított ismereteket szerezzen, önálló munkát végezzen. 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.										
<i>Autonómia és felelősség:</i> Minimális szakmai irányítás mellett megjelölt részfeladatokat önállóan képes a kurzusban szereplő témakörök kapcsán elvégezni, a kapott eredményt értelmezni, valamint reálisan értékelni.										
A kurzus tartalma, témakörei										
A hallgató a heti bontott tematikában felsorolt gyakorlatok készletéből 7 mérést végez el 4 órás foglalkozások keretében. Az első 3 héten a mérési módszereket ismerik meg a hallgatók, a későbbiekben komplikáltabb fizikai kémiai méréseket végeznek.										
- A regisztrációs héten általános tudnivalók, balesetvédelmi tájékoztató hangzik el. - Elektrokémia, galvánelem vizsgálata, a Nernst egyenlet érvényességének igazolása, elektrolízis - Spektrofotometria, koncentráció meghatározása. - Konduktometria, elektrolitok vezetőképességének vizsgálata, konduktometriás titrálás, oldási entalpia számítása konduktometriás koncentráció meghatározás segítségével. - Reakciókinetika. Reakciók követése gázvolumetriás illetve polarimetriás módszerrel. - Desztilláció, alkohol-víz elegy elválasztása. - Kalorimetria. - pH-metriás mérések, pufferkapacitás meghatározása, erős sav-erős bázis titrálás, indikátor hiba meghatározása. - Anyagi állandók meghatározása: égési entalpia, parciális moláris térfogat, párologáshő és párologási entrópia, diffúziós együttható. - Termodinamikai állandók meghatározása: Indikátor pK, gyenge sav disszociációs állandója, megoszlási hányados és egyensúlyi állandó. - Amfolitok vizsgálata, komplexionok képződésének tanulmányozása										

<ul style="list-style-type: none"> - Elektrokémiai mérések: termodinamikai alapmennyiségek, redoxipotenciálok, aktivitási együttható meghatározása galvánelem elektromotoros erejének mérésével. - Reakciókinetikai mérések: észter illetve szacharóz hidrolízise, jodid-perszulfát reakció, aktiválási energia meghatározása. - Sav/lég által katalizált bomlás vizsgálata. - Ionok független vándorlásának vizsgálata.
--

Tervezett tanulási tevékenységek, tanítási módszerek

- Egyéni felkészülés, előzetes jegyzőkönyv készítése.
- A mérések kivitelezése 4 órás gyakorlat során, dolgoztatás és/vagy referálás az elméleti háttérrel.
- Számítások elvégzése a gyakorlatleírás alapján, ábrák készítése és illesztési paraméterek meghatározása.
- Probléma esetén önálló erőfeszítések a megoldásra, szükség esetén tanári segítség igénybevétele.

Értékelés

Előzetes felkészülés, számonkérés rövid dolgozatban a gyakorlatok elején (20 %)

A mérések kivitelezése (25 %)

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

A kapott fizikai kémiai mennyiségek értékeinek értelmezése, a mérés diszkussziója (25 %)

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

- A hallgatók az előzetes felkészülést írásos dolgozatban bizonyítják.
- A hallgatók egyéni munkában elvégzik a részfeladatokra bontott mérést a leírás alapján.
- Az eredményeket és a mérést kiértékelik, 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. Csongor Józsefné, Horváthné Csajbók Éva, Kathó Ágnes: Fizikai kémiai laboratóriumi gyakorlatok I. (Bevezetés a fizikai-kémiai mérésekbe) DE Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen, 2008
2. Dr. Ósz Katalin és Dr. Bényei Attila (szerk.): Fizikai kémiai laboratóriumi gyakorlat II, egyetemi jegyzet. Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen, 2015.

Ajánlott szakirodalom:

2. Farkas J. és mtsai, szerk. Kaposi O.: Bevezetés a fizikai-kémiai mérésekbe, I,II.; Tankönyvkiadó, Budapest 1988.
3. P. W. Atkins: Fizikai Kémia I-III. (6.kiadás) Nemzeti Tankönyvkiadó Bp. 2002.
4. Dr. Póta György: Fizikai kémia gyógyszerészhallgatók számára, Kossuth Egyetemi Kiadó

Heti bontott tematika	
1. hét	<p>Balesetvédelmi oktatás, tájékoztatás</p> <hr/> <p>TE: A laborban fellépő veszélyek felismerése, követendő magatartás. A számonkérés és az egyéni felkészülés rendjének ismerete.</p>
2. hét	<p>Oldatok vezetőképességének a mérése: Konduktometriás titrálás. Sav-bázis titrálás: Pufferhatás vizsgálata</p> <hr/> <p>TE: Ismeri különböző elektrolit oldatok vezetőképességének koncentráció függését. Konduktometria mint végpontjelzési módszer erős sav-erős bázis titrálásakor. Erős sav-erős bázis pH-metriás titrálási görbéjének ismerete és értelmezése, indikátorok összevetése. Gyenge sav-erős bázis titrálása. Pufferkapacitás számítása és meghatározása.</p>
3. hét	<p>Elektromotoros erő mérése: Galvánelemek elektromotoros erejének mérése. Oldási entalpia meghatározása. Termodinamikai alapmennyiségek, redoxipotenciálok, aktivitási együttható meghatározása galvánelem elektromotoros erejének mérésével.</p> <hr/> <p>TE: Nernst egyenlet ismerete és alkalmazása. Gyakorlatban ismeri rosszul oldódó só oldhatóságának hőmérsékletfüggését, a koncentráció meghatározását vezetőképesség méréssel végzi el. Ismeri a cella reakciók fogalmát. A mért eme értékéből a Nernst egyenlet alapján redoxipotenciálokat, a hőmérséklet függéséből reakció szabadentalpia és entrópia értékeket tud számolni. Több ismeretlenes egyenletrendszer megoldása saját mérési adatokból. Koncentrációs galvánelem ismerete és a mért eme értékekből aktivitási együtthatót és oldhatósági szorzatot tud meghatározni.</p>
4. hét	<p>Spektrofotometria</p> <hr/>

	TE: Lambert-Beer törvény ismerete és alkalmazása. Ismeretlen oldat koncentrációjának meghatározása.
5. hét	Refraktometria és viszkozimetria. Desztilláció TE: Koncentráció meghatározása törésmutató méréssel. Ostwald-viszkoziméter használata. Oldószer-elegy elválasztása. Nem ideális elegyek viselkedésének ismerete gyakorlati példán keresztül.
6. hét	Reakció időbeli követése gázvolumetriás módszerrel. TE: Elsőrendű kinetikát követő reakció sebességi állandójának meghatározása gázvolumetriás módszerrel. A reakció sebességi egyenlet ismerete.
7. hét	Elektrolízis, áthaladt töltés meghatározása különböző módszerekkel TE: Az elektrolízis törvényei, elektrokémiai egyenletek rendezése.
8. hét	Kalorimetria: Lehülési görbék tanulmányozása. Sűrűségmérés piknométerrel: A korrózió elektrokémiai vizsgálata TE: Olvadáspont meghatározásának ismerete. Olvadáspont csökkenés koncentráció függésének ismerete és összehasonlítása. Koncentráció meghatározása sűrűség méréssel. Korrózió kémiája egyszerű példán.
9. hét	Gázvolumetria. Polarimetria. TE: A gáztörvények alkalmazása anyagmennyiség és koncentráció meghatározására. Optikai aktivitás szerkezeti okai és alkalmazása elsőrendű reakció követésére.
10. hét	Égési entalpia, parciális moláris térfogat, párolgáshő és párolgási entrópia, diffúziós együttható meghatározása TE: Adiabatus kaloriméter és kaloriméter bomba használata. Parciális moláris mennyiségek ismerete, parciális moláris térfogat meghatározása sűrűségmérés alapján. Szerves oldószer gőznyomásának mérése, a hőmérsékletfüggésből párolgási entalpia és entrópia számítása. A Schlieren módszer használata diffúziós együttható meghatározására.
11. hét	Indikátor pK, gyenge sav disszociációs állandója, megoszlási hányados és egyensúlyi állandó meghatározása. TE: Koncentráció meghatározása spektrofotometriás módszerrel. Konduktometria alkalmazása disszociációs állandó meghatározására. Kapcsolt egyensúlyok ismerete. A Nernst-féle megoszlási állandó meghatározása.
12. hét	Amfolitok vizsgálata, komplexionok képződésének tanulmányozása. TE: pH-metriás módszer alkalmazása. Amfolitok izoelektromos pontjának meghatározása és jelentősége. Fémkomplexek lépcsőzetes képződésének meghatározása. Számítógépes kiértékelő program (Excel) értelmezése és alkalmazása nagyszámú mérési adat feldolgozására.
13. hét	Észter illetve szacharóz hidrolízisének vizsgálata. A jodid-perszulfát reakció tanulmányozása a Landolt-féle módszerrel. Aktiválási energia meghatározása. TE: Első és másodrendű kinetikát mutató reakciók sebességi egyenletét és reakció sebességi koefficiensét meg tudja határozni. Ismeri a Landolt módszert és segítségével a reakció sebességét, valamint rendűségét meg tudja határozni. A sebességi koefficiens hőmérséklet függéséből aktiválási energiát tud számolni, alkalmazni tudja az Arrhenius-összefüggést.
14. hét	Ionok független vándorlásának vizsgálata. TE: Konduktométeres méréseket tud végezni azonos kationt vagy aniont tartalmazó elektrolyt oldatok felhasználásával. Igazolni tudja az ionok független vándorlásának Kohlrausch-féle törvényét.