

A tantárgy neve:		magyarul:	<b>Fizikai kémia V.</b>					Kódja:	<b>TTKBL0402</b>	
		angolul:	<b>Physical chemistry V</b>							
<b>A képzés 5. féléve</b>										
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK, Fizikai Kémiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		Fizikai kémia II. Bevezetés a fizikai kémiai mérésekbe					Kódja:	TTKBE0402 TTKBL0401		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	x	Heti	0	Heti	0	Heti	4	<b>gyakorlati jegy</b>	<b>5</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Bényei Attila</b>			beosztása:	<b>egyetemi docens</b>		
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
jobban megismerjék a fizikai kémia előadásokon elméletileg tárgyalt összefüggések érvényesülését a gyakorlatban, az összefüggéseket saját mérésekkel igazolják, az eltérésekre lehetséges válaszokat adjanak.										
<b>Tanulás eredmények, kompetenciák:</b>										
<i>Tudás:</i>										
A hallgató önállóan elvégzi a kijelölt fizikai kémiai méréseket, a primer mérési eredményeket kiértékeli és értelmezi. Alternatív módszereket tud alkalmazni a kívánt mennyiség meghatározására.										
<i>Képesség:</i>										
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Képes írásos instrukciók alapján önállóan elvégezni fizikai kémiai méréseket.</li> <li>– Képes a mért adatokat grafikus és numerikus módszerekkel kiértékelni és belőlük származtatott fizikai kémiai mennyiségeket kiszámolni.</li> <li>– Képes a meghatározott mennyiségeket értelmezni, irodalmi értékekkel összevetni.</li> <li>– Probléma esetén önálló erőfeszítéseket tesz a megoldásra, képesség a probléma szabatos megfogalmazására, hogy a hallgató tanári segítséget tudjon igénybe venni.</li> </ul>										
<i>Attitűd:</i>										
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>										
A feladatokat önállóan képes elvégezni, kapott eredményt értelmezni, valamint reálisan értékelni.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
A félév során a gyakorlatvezető által előre meghatározott gyakorlatokat kell elvégezni. A méréseket a hallgatók önállóan végzik. A gyakorlatok sorrendje hétről hétre, egyénenként változó. A mérések készlete a heti tematika szerinti. Az első héten általános tudnivalók, balesetvédelmi tájékoztató hangzik el, majd 13, egyenként 4 órás gyakorlat elvégzése kötelező.										
A mérések témakörei:										
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Anyagi állandók meghatározása: égési entalpia, parciális moláris térfogat, párolgáshő és párolgási entrópia, diffúziós együttható.</li> <li>– Termodinamikai állandók meghatározása: Indikátor pK, gyenge sav disszociációs állandója, megoszlási hányados és egyensúlyi állandó.</li> <li>– Amfolitok vizsgálata, komplexionok képződésének tanulmányozása</li> <li>– Elektrokémiai mérések: termodinamikai alpmennyiségek, redoxipotenciálok, aktivitási együttható meghatározása galvánelem elektromotoros erejének mérésével.</li> <li>– Reakciókinetikai mérések: észter illetve szacharóz hidrolízise, jodid-perszulfát reakció, aktiválási energia meghatározása.</li> <li>– Fotokémiai és sav/lúg által katalizált bomlás vizsgálata.</li> <li>– Ionok független vándorlásának vizsgálata.</li> <li>– Adszorpció tanulmányozása szilárd-folyadék határfelületen. Izoterma felvétele és elemzése.</li> <li>– Asszociációs kolloidok kritikus micellaképződési koncentrációjának meghatározása.</li> <li>– Tenzidek szolubilizációs képességének vizsgálata</li> </ul>										

- Felületi feszültség meghatározása. A Gibbs izoterma.
- Reológiai vizsgálatok különböző típusú mintákon.
- Izolabilis fehérjék izoelektromos pontjának meghatározása
- Izotóphígításos analízis
- $\beta$ -sugárzás visszaszóródásának mérése
- $\gamma$ -sugárzás spektrumának mérése

#### Tervezett tanulási tevékenységek, tanítási módszerek

- Egyéni felkészülés, előzetes jegyzőkönyv készítése, beszámoló vagy dolgozat a soron következő mérésről.
- A mérések kivitelezése 4 órás gyakorlat során.
- Számítások elvégzése a gyakorlatleírás alapján, ábrák készítése és illesztési paraméterek meghatározása.
- Irodalmazás, a mért mennyiség irodalmi értékének keresése, a kapott eredmény összevetése ezzel és lehetséges magyarázatok felvetése az eltérés értelmezésére.

#### 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. Dr. Ósz Katalin, Dr. Bényei Attila (szerk.): Fizikai kémiai laboratóriumi gyakorlat II, egyetemi jegyzet. Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen, 2015
2. A tanszéki honlapról letölthető gyakorlatok és módosítások

#### Ajánlott szakirodalom:

1. P. W. Atkins: Fizikai Kémia I-III. (6. kiadás) Nemzeti Tankönyvkiadó Bp. 2002
2. Patzkó Ágnes: A kolloidika alapjai (1998. JATE Kiadó, Szegedi Tudományegyetem)
3. Kónya József, M. Nagy Noémi: Izotópia I és II. Debreceni Egyetemi Kiadó, 2007, 2008

Heti bontott tematika	
1. hét	Balesetvédelmi oktatás, tájékoztatás <hr/> TE: A laborban fellépő veszélyek felismerése, követendő magatartás. A számonkérés és az egyéni felkészülés rendjének ismerete.
2. hét	Égési entalpia, parciális moláris térfogat, párolgáshő és párolgási entrópia, diffúziós együttható meghatározása <hr/> TE: Adiabaticus 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.
3. hét	Indikátor pK, gyenge sav disszociációs állandója, megoszlási hányados és egyensúlyi állandó meghatározása. Termodinamikai alapparaméterek, redoxipotenciálok, aktivitási együttható meghatározása galvánelem elektromotoros erejének mérésével. <hr/> TE: Koncentráció meghatározása spektrofotometriás módszerrel. Konduktometria alkalmazása disszociációs állandó meghatározására. Kapcsolt egyensúlyok ismerete. A Nernst-féle megoszlási állandó meghatározása.

4. hét	<p>Amfolitok vizsgálata, komplexionok képződésének tanulmányozása. Ionok független vándorlásának vizsgálata.</p> <hr/> <p>TE: A hallgató meg tudja mérni galvánelemek elektromotoros erejét (eme). 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> <p>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. Konduktométeres méréseket tud végezni azonos kationt vagy aniont tartalmazó elektrolit oldatok felhasználásával. Igazolni tudja az ionok független vándorlásának Kohlrausch-féle törvényét.</p>
5. hét	<p>Észter illetve szacharóz hidrolízisének vizsgálata. A jodid-perszulfát reakció tanulmányozása a Landolt-féle módszerrel. Aktiválási energia meghatározása. Fotokémiai bomlás vizsgálata.</p> <hr/> <p>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. Ismeri a fotokémia törvényeit.</p>
6. hét	<p>Adszorpció tanulmányozása szilárd-folyadék határfelületen. Izoterma felvétele és elemzése.</p> <hr/> <p>TE: A hallgató ismerje fel az adszorpció jelenségét, és megértse a mennyiségi leíráshoz használatos fogalmakat. A gyakorlat során tudja alkalmazni az egyszerű koncentráció meghatározási technikát (spektrofotometria). Értelmezze és azonosítsa a az adszorpció mennyiségi viszonyait leíró izotermát. Számítsa ki az alkalmazott adszorbens fajlagos felületét.</p>
7. hét	<p>Tenzidek szolubilizációs képességének vizsgálata</p> <hr/> <p>TE: Az asszociációs kolloidok egyik gyakori alkalmazásának megismerése a cél. Egy a gyógyszer-, kozmetika- és élelmiszeriparban használatos tenzid szolubilizációs képességének meghatározása a cél egyszerű sav-bázis titrálás alapján. A hallgatónak alkalmaznia kell tudni ezt a korábban megtanult analitikai módszert a kolloidkémiai vizsgálatra, valamint értékelni és értelmezni a kapott adatokat. Többféle szolubilizátum esetén azok összehasonlítása is a cél.</p>
8. hét	<p>Felületi feszültség meghatározása. A Gibbs izoterma.</p> <hr/> <p>TE: Cél hogy a hallgató megértse a felületi feszültség fogalmát, kialakulásának okát és nagyságát befolyásoló tényezőket. Az egyik legelterjedtebb mérési technikával méri különböző koncentrációjú oldatok felületi feszültségét. Besorolja az anyagot kapilláráktív/inaktív csoportba és értelmezi a kapott eredményeket. Ábrázolja a Gibbs izotermát és annak transzformációjával számítja az oldott anyag felületigényét.</p>
9. hét	<p>Reológiai vizsgálatok különböző típusú mintákon</p> <hr/> <p>TE: A cél hogy a hallgató felismerje az előadáson bemutatott különböző reológiai alapítípusokat, és a viszkozitásmérések alapján besorolja ezekbe a leginkább hétköznapi napokból hozott mintákat (méz, tapétaragasztó, tejföl, joghurt stb.). A viszkozitás, nyíróerő és sebességgradiens definíciója.</p>
10. hét	<p>Asszociációs kolloidok <math>c_M</math> értékének meghatározása</p> <hr/> <p>TE: Egy korábban megismert műszeres technika, a konduktometria alkalmazása kolloid rendszereken. A cél hogy a micellaképződés során bekövetkező mérhető változás követésével meg tudja állapítani a hallgató az asszociáció kezdetét jellemző koncentrációt, és megértse a micellaképződés egyensúlyát és az azt befolyásoló tényezőket.</p>
11. hét	<p>Izolabilis fehérjék izoelektromos pontjának meghatározása</p> <hr/> <p>TE: A hallgatónak képes kell lennie különbséget tennie a kolloidok kinetikai és termodinamikai stabilitása között. Ismernie kell a kolloidstabilitást befolyásoló tényezőket. Az izoelektromos pont lehetséges meghatározási lehetőségei. A gyakorlaton a kazein izoelektromos pontját határozza meg pufferoldatokban. Ehhez a pufferoldatok pH számolásával is tisztában kell lennie.</p>
12. hét	<p>Izotóphígítási analízis: ismeretlen mennyiségű stabil izotóp mennyiségének meghatározása</p>

	<p>radioaktív izotóp segítségével</p> <hr/> <p>TE: Jodid ion mennyiségének meghatározása egyszerű izotóphígítással. Nyitott radioaktív preparátummal végzett munka szabályainak elsajátítása. A kiadott jodid ion tartalmú ismeretlen elemzése, a mérési adatok önálló feldolgozása.</p>
13. hét	<p><math>\beta</math>-sugárzás visszaszóródásának tanulmányozása különböző vastagságú, különböző anyagi minőségű és különböző koncentrációjú visszaszóró közegek alkalmazásával</p> <hr/> <p>TE: Mérési feladatok elvégzése különböző vastagságú alumínium lemezekkel, a visszaszórás rendszámfüggésének mérése telítési rétegvastagságú fémlamezekkel, vizes oldat koncentrációjának mérése. A mérési adatok önálló feldolgozása, értelmezése, a visszaszórás matematikai összefüggéseinek ismerete.</p>
14. hét	<p><math>\gamma</math>-spektrometria: <math>\gamma</math>-spektrum mérése, a spektrum értelmezése</p> <hr/> <p>TE: A <math>\gamma</math>-sugárzás keletkezésének és tulajdonságainak ismerete. <math>\gamma</math>-spektroszkópiában használt detektortípusok megismerése. A <math>\gamma</math>-spektrum értelmezése, a <math>\gamma</math>-sugárzás és az anyag kölcsönhatásainak ismerete.</p>