

|                  |           |                                                    |        |                                  |
|------------------|-----------|----------------------------------------------------|--------|----------------------------------|
| A tantárgy neve: | magyarul: | <b>Fizikai kémia VII (laboratóriumi gyakorlat)</b> | Kódja: | <b>TTKML0405<br/>TTKML0405_L</b> |
|                  | angolul:  | <b>Physical chemistry VII (practice)</b>           |        |                                  |

### A képzés 1. féléve (1. őszi félév)

|                             |   |                                       |   |                          |   |             |        |                        |          |               |
|-----------------------------|---|---------------------------------------|---|--------------------------|---|-------------|--------|------------------------|----------|---------------|
| Felelős oktatási egység:    |   | <b>DE TTK, Fizikai Kémiai Tanszék</b> |   |                          |   |             |        |                        |          |               |
| Kötelező előtanulmány neve: |   |                                       |   | Kódja:                   |   |             |        |                        |          |               |
| Típus                       |   | Heti óraszámok                        |   |                          |   | Követelmény | Kredit | Oktatás nyelve         |          |               |
|                             |   | Előadás                               |   | Gyakorlat                |   |             |        |                        | Labor    |               |
| Nappali                     | X | Heti                                  | 0 | Heti                     | 0 | Heti        | 3      | <b>gyakorlati jegy</b> | <b>3</b> | <b>magyar</b> |
| Levelező                    | X | Féléves                               | 0 | Féléves                  | 0 | Féléves     | 15     |                        |          |               |
| Tantárgyfelelős oktató      |   | neve:                                 |   | <b>Dr. Bényei Attila</b> |   | beosztása:  |        | <b>egyetemi docens</b> |          |               |

#### 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:

A 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 önállóan végzik. A gyakorlatok sorrendje hétről hétre, egyénenként 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:

- Egyensúlyi állandó, fémkomplex stabilitási állandójának meghatározása spektrofotometriás módszerrel
- Az egyensúlyi állandó ionerősség függésének vizsgálata, oldhatóság mérés.
- Átviteli szám meghatározása.
- Bonyolult kinetikát mutató reakciók követése mintavételezéses-titrációs, spektrofotometriás illetve gázvolumetriás módszerrel.
- Két- és három komponensű elegyek fázisdiagramjának felvétele.
- Fémkomplexek UV-VIS spektrumának tanulmányozása

## 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 az előzetes jegyzőkönyv és 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 a méréseket egyéni munkában végzik a probléma felvetését és legfontosabb elméleti összefüggéseit bemutató vázlatos 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. Kathó Ágnes, Rábai Gyula: Fizikai kémiai laboratóriumi gyakorlatok III. Egyetemi jegyzet MSc hallgatók számára. Debreceni Egyetem, 2013.

## Ajánlott szakirodalom:

1. P.W. Atkins: Fizikai Kémia I-III. (6. kiadás) Nemzeti Tankönyvkiadó Bp. 2002.

## Heti bontott tematika

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. hét | Komplex ion képződésének vizsgálata spektrofotometriás módszerrel.<br><hr/> TE: Spektrofotometriás módszert alkalmaz komplexképződés vizsgálatára. Ismeri a Job módszert elvét és a gyakorlatban is meg tudja valósítani. Meg tudja határozni a látszólagos egyensúlyi állandót és ennek függését az ionerősségtől megmérni és értelmezni tudja.                                                                                               |
| 2. hét | Az acetone jódozási reakciójának kinetikai vizsgálata<br><hr/> TE: A reakció kinetikáját időnkénti mintavétellel és a koncentrációk titrálós meghatározásával tudja követni. Ismeri és alkalmazza a részrend meghatározásának lépéseit. A sebességi együttható hőmérséklet függését megmérni és értelmezni tudja, aktiválási energiát tud meghatározni. A részrendek illetve a hőmérséklet függés vizsgálata vagyis az egyiket kell elvégezni. |
| 3. hét | A trijodidion-képződés egyensúlyi állandójának spektrofotometriás meghatározása<br><hr/> TE: Jól ismeri a spektrofotometriás módszert és alkalmazni tudja egyensúlyi állandó meghatározására. Kutató szintű spektrofotométert tud kezelni. Ismeri az izobesztikus pont fogalmát és meg tudja határozni adott rendszerben.                                                                                                                      |
| 4. hét | Átviteli szám meghatározása a mozgó határfelületek módszerével és a Hittorf-féle módszerrel<br><hr/> TE: Ismeri az átviteli szám fogalmát és meghatározásának módszereit. A titrálást mint analitikai módszert összetett feladat megoldásának részlépéseként tudja alkalmazni.                                                                                                                                                                 |
| 5. hét | Közepes ionaktivitási együttható meghatározása oldhatóság mérés alapján.<br><hr/> TE: Ismeri az oldhatóság függését az ionerősségtől és mérésekkel tudja bizonyítani az aktivítási együttható ionerősség függésének leírására szolgáló elméletek érvényességét.                                                                                                                                                                                |

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6. hét  | <p>Promotor- és inhibitor-hatás tanulmányozása a hidrogén-peroxid katalitikus bomlásában</p> <hr/> <p>TE: Elsőrendű kinetikát mutató reakció komplex vizsgálatát tudja elvégezni a reakciót gázvolumetriás módszerrel követve. A különböző tényezők (kloridion, pH, szulfácion, foszfácion hatása) az egyiket kell megmérnie és az eredmények alapján ki tudja választani, hogy a felvázolt alternatív mechanizmus javaslatok közül melyik a legvalószínűbb.</p>                                          |
| 7. hét  | <p>A jodid-perszulfát reakció vizsgálata a fényelnyelés változásának mérésével</p> <hr/> <p>TE: Spektrofotometriás módszert tud alkalmazni összetett kinetikájú rendszer vizsgálatára. Ismeri a primer adatok feldolgozásának alternatív módszereit és azokat eredményességük alapján össze tudja hasonlítani. Értelmezi a tapasztalt eltéréseket.</p>                                                                                                                                                    |
| 8. hét  | <p>Három folyadék kölcsönös oldhatóságának vizsgálata</p> <hr/> <p>TE: Ismeri a fázisdiagram jelentését és értelmezését három folyadék fázis esetén. Ismeri a háromszög diagram használatát és az azon történő ábrázolást. Ismeri a kritikus elegyedési pont fogalmát és annak meghatározásának menetét. Ismeri a mikrobüretta kezelését.</p>                                                                                                                                                             |
| 9. hét  | <p>A hőmérséklet és az ionerősség hatásának tanulmányozása a jodid-perszulfát reakcióban</p> <hr/> <p>TE: Komplex kinetikai mérést tud megtervezni és végrehajtani. A Landolt módszert alkalmazni tudja a jodid-perszulfát reakció vizsgálatában. Ismeri a sebességi állandó ionerősség függésének mérési módszereit és elméleti leírását. Ismeri a reakciósebesség hőmérséklet függésének leírási módszereit, meghatározza és értelmezi a paramétereket és javaslatot tesz a reakció mechanizmusára.</p> |
| 10. hét | <p>Fémkomplexek ultraibolya és látható spektroszkópiai vizsgálata</p> <hr/> <p>TE: A spektrofotometria módszert rutinnal tudja alkalmazni. Ismeri az Orgel –diagram szerkesztésének és értelmezésének elméleti és gyakorlati problémáit. Ismeri a ligandumok spektrokémiai és nefelauxetikus sorát, saját mérései alapján a ligandumokat besorolja és az eredményeket értelmezi, az eltérések magyarázatára javaslatot ad.</p>                                                                            |
| 11. hét | <p>Autokatalitikus reakció kinetikai vizsgálata spektrofotometriás módszerrel</p> <hr/> <p>TE: Ismeri az autokatalitikus reakció fogalmát. Gyakorlott a koncentráció-idő görbék értelmezésében autokatalitikus reakciók esetén. Meghatározza a görbe paramétereit, azok függését különböző paramétereiktől és az eredményeket értelmezni tudja.</p>                                                                                                                                                       |
| 12. hét | <p>Kétkomponensű elegy gőz-folyadék egyensúlyának vizsgálata</p> <hr/> <p>TE: Ismeri a fázisdiagram fogalmát és értelmezését több komponensű folyadék-gőz fázis esetén. Ismeri az azeotrópos elegy fogalmát és meghatározásának gyakorlati vonatkozásait. Ismeri a kalibrációs egyenes és használatának elméleti és gyakorlati vonatkozásait különböző detektálási technikák esetén.</p>                                                                                                                  |
| 13. hét | <hr/> <p>TE:</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 14. hét | <hr/> <p>TE:</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |