**2018/2019 TANÉVBEN ÉRVÉNYES**

**TANTÁRGYI PROGRAM**

**Tantárgy teljes neve: ANALITIKAI KÉMIA (KVANTITATÍV) II.**

**Képzés:** egységes osztatlan

**Munkarend:** nappali

**Tantárgy rövidített neve:** Anal. kém. II.

**Tantárgy angol neve:** Analytical Chemistry (quantitative)

**Tantárgy neptun kódja: GYASKAKKE2M** (elmélet), **GYASKAKKG2M** (gyakorlat)

**Tantárgy besorolása:** kötelező

**A tantárgy oktatásáért felelős szervezeti egység:** ELTE, TTK, Kémiai Intézet, Analitikai Kémiai Tanszék

|  |  |
| --- | --- |
| **A tantárgyfelelős neve:** | **Beosztás, tudományos fokozat:** |
| Csörgeiné Dr. Kurin Krisztina | egyetemi docens, Dr. Habil. PhD |
| **Elérhetőség:** |  |

* **telefon**: (+36)1-372-2500/1241; (+36)20-332-9607
  + **e-mail:** kurin@chem.elte.hu

|  |  |
| --- | --- |
| **A tantárgy oktatásában résztvevő(k) neve(i):** | **Beosztás, tudományos fokozat:** |
| **(elmélet/gyakorlat)** |  |
| Csörgeiné Dr. Kurin Krisztina (elm. + gyak.) | egyetemi docens, PhD, Dr. Habil. |
| Oltiné Dr. Varga Margit (gyakorlat) | egyetemi docens CSc |
| Zihné Dr. Perényi Katalin (gyakorlat) | egyetemi adjunktus, PhD |
| Dr. Molnár István | tud. segédmunkatárs |
| 2 fő doktorandusz (gyakorlat) | PhD hallgató |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **A tantárgy heti óraszáma:** |  | **A tantárgy kreditpontja:** |
| 2 | óra előadás | 6 kredit elmélet |
| 5 | óra gyakorlat | 3 kredit gyakorlat |

**A tantárgy feladata a képzés céljának megvalósításában:**

A tantárgy feladata és célja az analitika kémia kémiai (térfogat- és tömegmérésen alapuló), valamint műszeres (spektroszkópia, kromatográfia, elektroanalitika,…) módszereinek elméleti és gyakorlati megismertetése.

A gyógyszerészképzés során az analitikai kémia tantárgy ismerete és tudása más kémiai (pl. gyógyszerészi kémia) és egyéb tárgyak elvégzéséhez is szükséges.

**A tantárgy rövid leírása:**

Az analitikai kémiai módszerek (kémiai és műszeres) elméleti megismertetése és gyakorlati alkalmazása, az analitikai szemléletmód kialakítása az anyag összetételének mennyiségi meghatározásában. Az analitika kémia módszereinek gyakorlati megismerése laboratóriumi minták és reális minták összetételének mérése alapján.

***Az adott félévi kurzusra vonatkozó adatok***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tárgyfelvétel** | **Kontakt** | **Kontakt** | **Kontakt** |  |  |  |  |  |
| **ajánlott** | **demonstráció** | **Egyéni** | **Összes** | **Meghirdetés** | **Konzultációk** |  |
| **elméleti** | **gyakorlati** |  |
| **féléve** | **s gyakorlati** | **óra** | **óra** | **gyakorisága** | **száma** |  |
| **óra** | **óra** |  |
|  | **óra** |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  | Őszi szemeszterben\* | |  |  |
| 4. félévtől | 28 | 70 | - | - | 98 | Tavaszi szemeszter\* | | 2-4 |  |
|  |  |  |
| Minkét szemeszterben\* | |  |
|  |  |  |  |  |  | **(\* Megfelelő aláhúzandó)** | |  |  |

2

***A kurzus oktatásának időterve***

**Elméleti órák tematikája (heti bontásban):**

1. hét: Redoxireakciók, oxidáló- és redukálószerek. A redoxipotenciál és számítása. Oxidimetriás és reduktometriás módszerek a térfogatos elemzésben. A redoxipotenciált befolyásoló tényezők (példákkal).
2. hét: Oxidációs-redukciós titrálások: elvi feltételek, mérőoldatok, titrálási görbék. Az indikátorhiba számítása.
3. hét: Permanganometria: mérési lehetőségek, autokatalízis és kiküszöbölése, Cl– zavaró hatása. Permanganometriás meghatározások savas, semleges és lúgos közegben. Kromatometria, cerimetria (mérőoldat, végpontjelzés, mérési lehetőségek).
4. hét: Bromatometria: mérési lehetőségek, végpontjelzés. Közvetlen titrálások bromát mérőoldattal. Visszamérésen alapuló módszerek a bromatometriában. Reduktometria: alkalmazás feltételei, módjai, legfontosabb mérőoldatok
5. hét: Jodometria: alapreakció és felhasználása mérésekre. Mérőoldatok, végpontjelzés, közeg (mérések pH függése). Jodometria: redukció jodiddal. Oxidáló és oxidálószerré alakítható anyagok meghatározása. Jodimetria: redukáló és redukálószerré alakítható anyagok meghatározása.
6. hét: Potenciometria: direkt potenciometria és potenciometriás titrálás (példákkal). Konduktometria elve és gyakorlata (példákkal).
7. hét: A vizsgálandó anyag és az elektromágneses sugárzás kölcsönhatásán alapuló analitikai módszerek csoportosítása. A spektroszkópiához szükséges fizikai alapismeretek áttekintése, a módszerek elve. Molekulaspektroszkópia: ultraibolya és látható spektrofotometria. A műszer felépítése. Lambert-Beer törvény alkalmazása.
8. hét: A spektroszkópiás meghatározások gyakorlata példákkal: spektrum, egy- és több komponens mérése, kalibrációs és addíciós módszer. Molekulaspektroszkópia: fluoreszcenciás analízis. A műszer felépítése. Lambert Beer törvény alkalmazása.
9. hét: Atomspektroszkópia: lángfotometria, színképelemzés, atomabszorpciós spektrometria.

Modern spektroszkópiás módszerek

1. hét: Elválasztási módszerek az analitikai kémiában. A kromatográfiás módszerek elméleti alapjai. A kromatogram kifejlesztése és kiértékelése. “Klasszikus” oszlopkromatográfia, papír- és vékonyrétegkromatográfia.
2. hét: Gázkromatográfia. Nagyhatékonyságú folyadékkromatográfia elve és gyakorlata.
3. hét: Ionkromatográfia elve és gyakorlata. Modern kromatográfiás módszerek.
4. hét: III. (Évfolyam) zárthelyi.
5. hét: A mérési eredmények kiértékelése. A véletlen hiba és számítása. Megbízhatósági határok. Rendszeres hiba.

**Gyakorlati órák tematikája:**

1. hét: Asztalátadás; Munkavédelmi oktatás; Félév tematikájának ismertetése; Laboratóriumi követelményrendszer ismertetése; Bevezetés: redox-titrálások (permanganometria); Példamegoldás (oldhatóság,….); ≈ 0.1N kálium-permanganát mérőoldat faktorozása; Hyperol tabletta peroxid-tartalmának meghatározása.
2. hét: I. (Kis) Zárthelyi; Permanganometria: Bromidion meghatározása Winkler szerint.
3. hét: Permanganometria: Vastartalom meghatározása Zimmermann-Reinhardt szerint; Mohr-só kromatometriás meghatározása.
4. hét: Bromatometria: As(III)ion meghatározása arzén-oxidban (porismeretlenből); Sb(III)ion meghatározása hánytatóborkőben (porismeretlenből); Aszkorbinsav (C-vitamin) meghatározása különböző tablettákban (pl.Vit C, Rutascorbin, Béres C); Azofen meghatározása.
5. hét: Amidazophen (aminofenazon) cerimetriás meghatározása; Jodometria: ≈ 0.01N nátrium-tioszulfát mérőoldat faktorozása; Fenol / Acetilszalicilsav-tartalmú tabletták (pl. Kalmopyrin, Aspirin stb.) meghatározása Koppeschaar szerint.
6. hét: Jodometria: “Hypo”/“Clorox” nátrium-hipoklorit-tartalmának meghatározása; Cu2+ jodometriás meghatározása; KI meghatározása Winkler szerint.
7. hét: II. (Nagy) Zárthelyi; Jodimetria: Mannit meghatározása Malaprade reakció alapján.
8. hét: Spektroszkópia: Kinin fluoreszcenciás meghatározása üdítőitalban (Tonic); Tojáshéj foszfát-tartalmának spektrofotometriás meghatározása.
9. hét: Konduktometria: Betain HCl meghatározása konduktometriás végpontjelzéssel; Többértékű gyenge savak mérése vörösborban konduktometriás végpontjelzéssel; Félkvantitatív vizsgálatok Merkoquant tesztpapírokkal.
10. hét: Kromatográfia: Ionkromatográfiás mérés (Ásványvíz és „Coca Cola light” aniontartalmának meghatározása); Nagyhatéhonyságú Folyadékkromatográfiás (HPLC) módszer bemutatása számítógépes oktatóprogram segítségével; Gyógyszervegyületek elválasztása HPLC módszerrel.
11. hét: Potenciometria: Ecetsav alkalimetriás meghatározása potenciometriás végpontjelzéssel; Fogkrém fluorid-tartalmának meghatározása direkt potenciometriás módszerrel.
12. hét: “Természetes anyagok” mérése: Pénzérmék (pl.1,- Ft; 5,- Ft; 10,- Ft; US cent;) összetételének kelatometriás meghatározása; Potencimetriás titrálás számítógép-vezérléssel: Foszforsav mérése NaOH-dal Coca Cola-ban; “Elixirium thymi composita” bromidtartalmának meghatározása.
13. hét: Zárómérés: Por/oldat-“ismeretlen”:Kvantitatív analízis megtervezése, elvégzése, eredménymegadás.
14. hét: Pótlás; Asztalátadás.

2

3

**Konzultációk rendje:**

A zárthelyiket megelőző időszakban, a vizsgaidőszakban hetente, ill. a félév során bármikor, a hallgatók kérése alapján.

***Kurzus követelményrendszere***

* **kurzus felvételének előzetes követelményei:**
* tárgyat csak azok a hallgatók vehetik fel, akik az előtanulmányi rendet teljesítették: Analitikai kémia (kvantitatív) I. GYASKAKKG1M,

Szerves kémia I. GYSZKSZKE1M.

* **foglalkozásokon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás igazolásának módja, pótlás lehetősége:**

Az előadások és a laboratóriumi gyakorlatok legalább 75%-án jelen kell lenni.

* gyakorlatokon a tematikában előírt feladatok mindegyikét el kell végezni a tanrendben megadott időben.
* gyakorlatokon való hiányzás esetén a mérések pótlására a tárgyhetet következő két héten belül, illetve indokolt esetben a szorgalmi időszak végén van lehetőség.

**Évközi ellenőrzés:**

Az elméleti tudás ellenőrzése céljából 3 különböző anyagrészből zárthelyi írására kerül sor, a hallgatókkal előre egyeztetett időpontban. Elégséges osztályzathoz legalább 50%-os teljesítés szükséges. Rövidebb írásos, vagy szóbeli számonkérés alkalomszerűen a félév bármelyik hetében is lehetséges.

A laborgyakorlatokon a feladatok elvégzése során jegyzőkönyvet kell vezetni. A mérési eredményeket legkésőbb a tárgyhetet követő héten az oktatónak értékelésre be kell nyújtani. A nem beadott jegyzőkönyv elégtelen mérésnek számít. A feladatok legalább 80%-át elfogadható szinten kell teljesíteni (ez a legtöbb esetben ± 4 %-os pontosságú kvantitatív mérést jelent). Az elégtelen mérés egyszer megismételhető a hiányzás miatti pótlások időpontjában.

**A félév végi aláírás követelményei:**

A félév végi aláírás és a gyakorlati jegy megszerzésének elméleti és gyakorlati követelményei vannak:

A félév elméleti követelményét akkor teljesíti a hallgató, ha az írásos és szóbeli számonkérések jegyeinek átlaga minimum 2,0. További feltétel, hogy a félévben szerzett utolsó elméleti jegy nem lehet elégtelen.

A félévi gyakorlati követelményeket akkor teljesíti a hallgató, ha a mérésekre kapott osztályzatok átlaga minimum 2,51. A félév végi gyakorlati osztályzat az elméleti ismeretekre kapott osztályzatok és a félévi mérési jegy összevetésével kerül megállapításra.

A hallgató szigorlatra akkor bocsátható, ha elfogadott (min. elégséges) gyakorlati osztályzata van.

**A hallgató félév során egyéni munkával megoldandó feladatai:**

Laborgyakorlaton elvégzendő mérések; eredmények kiszámítása, jegyzőkönyv-vezetés.

**A félév végi számonkérés módja:** aláírás + gyakorlati jegy; szigorlat

**A félév végi számonkérés formája*:*** szóbeli szigorlat

**A tárgy előírt külső szakmai gyakorlatai:**

**-**

**A tananyag elsajátításához felhasználható jegyzetek, tankönyvek, segédletek és szakirodalom listája:**

Burger K: Az analitikai kémia alapjai. Kémiai és műszeres elemzés (Semmelweis Kiadó, 2012)

Barcza L (szerk.): Kvantitatív analitikai kémia (kiegészítő jegyzet, Semmelweis Kiadó, 2009)

Barcza L: A mennyiségi kémiai analízis gyakorlati kézikönyve (praktikum) (Medicina Könyvkiadó, 2009) Az előadás és gyakorlatok anyagának vázlatos kivonata és egyéb segédletek letölthetők a http://www.webkvanti.chem.elte.hu honlapról.

**A kurzus tárgyi szükségletei:**

**-**

**Tantárgyi vonatkozású tudományos eredmények, kutatások:**

**-**

**A tantárgyleírást készítette:** Csörgeiné Dr. Kurin Krisztina

3