

# **SZERVETLEN ÉS KVALITATÍV ANALITIKAI KÉMIA (TKBL0511)** **(LABORATÓRIUMI GYAKORLAT)**

## **vegyéssz mérnök alapszakos hallgatók részére**

A tárgyat az első félévben hirdetjük meg, 4×1 órás szeminárium és 11×4 órás laboratóriumi gyakorlat formájában. A laboratóriumi gyakorlat célja, hogy a hallgatók megismerjék a szerves kémia válogatott fejezeteit néhány kémcsőreakció és ismeretlen elemzésének a segítségével. Ezen túl, a gyakorlat során analitikai feladatokat is megoldanak a hallgatók a sav-bázis, a redoxi-, a csapadékos-, ill. a komplexometriás térfogatelemzések témaköreiből, amelyek célja, hogy az alapvető analitikai módszerekkel, azok megvalósítási gyakorlatával, és a kapott kísérleti eredmények kiértékelésében is tapasztalatokat szerezzenek. A szemináriumok a szerves kémiai gyakorlatokat készítik elő.

A kiadott tematika heti lebontásban tartalmazza a feladatokat. A klasszikus analitika gyakorlatok leírása letölthető a <http://www.inorg.unideb.hu/> honlapról (TKBL0511) Szerves és analitikai kémia (laboratóriumi gyakorlat) címszónál.

A szemináriumon és a gyakorlatokon a részvétel kötelező. Egyetlen igazolt hiányzás esetén az lehetőséget biztosítunk a pótlásra. Kettő vagy több szemináriumról és gyakorlatról való hiányzás a gyakorlat teljesítését nem teszi lehetővé, a gyakorlatot nem tudjuk elfogadni.

A laboratóriumi gyakorlatokon az elméleti anyagot 15-20 perces írásbeli dolgozat formájában kérjük számon. Ebben egyrészt az aznapi gyakorlat elméleti részét, valamint az előző heti gyakorlat teljes elméleti anyagát, a kísérletek tapasztalatát és magyarázatát kérjük számon. A kvalitatív és kvantitatív analitikai meghatározások során az ún. "ismeretlenek"-et is jeggyel értékeljük.

A laboratóriumi jegyzőkönyv vezetése kötelező. A ZH ideje alatt a jegyzőkönyveket ellenőrizzük és amennyiben meggyőződünk arról, hogy a hallgató felkészületlenül érkezett a gyakorlatra (hiányzó vagy erősen hiányos jegyzőkönyv, stb.) szóbeli kikérdezést követően a hallgató elküldhető a gyakorlatról.

A gyakorlat gyakorlati jeggyel zárul. Ezt a laboratóriumi gyakorlaton írt rövid zárthelyi dolgozatok eredménye és az ismeretlenek osztályzatai határozzák meg. Ezen kívül a gyakorlati jegyzőkönyv minősége és a gyakorlaton végzett munka mennyisége és minősége is beleszámít a gyakorlati jegybe.

### **A gyakorlat teljesítésének, a gyakorlati jegy megszerzésének feltételei:**

1. Részvétel minden szemináriumon és gyakorlaton (egyszeri indokolt hiányzás esetén a pótlás lehetőségét biztosítjuk).
2. Jegyzőkönyvek gyakorlatra való előkészítése, és a gyakorlaton a jegyzőkönyvek vezetése.
3. Valamennyi ismeretlen meghatározása.
4. Az ismeretlenek átlaga  $\geq 2,0$ .
5. A gyakorlatok elején írt zárthelyi dolgozatok átlaga  $\geq 2,0$ .

Ha az 1-4. feltétel valamelyike nem teljesül, akkor a gyakorlatra "aláírás megtagadva" beírás kerül, ami csak a gyakorlat újbóli felvételével javítható.

Ha a gyakorlati munka megfelelő, de az elméleti felkészültség nem (5. pont), akkor a gyakorlati jegy elégtelen. Abban az esetben azonban, ha a zárthelyi átlaga eléri az 1,5-t, akkor az elégtelen gyakorlati jegy a vizsgaidőszakban egyszeri alkalommal javítható. A javítás módja: írásbeli dolgozat a gyakorlat elméleti anyagából, időpont: **2021. január 05. 13:00.**

### **Kötelező irodalom:**

(a zárójelben a tematikában alkalmazott rövidített hivatkozási módot tüntettük fel)

1. Győri Béla, Emri József és Lázár István: Szerves kémiai laboratóriumi gyakorlatok (DE, TTK jegyzete, Debrecen, 2009). (**GEL + gyakorlat száma**)
2. Dr. Barcza Lajos, Dr. Buvári Ágnes: A minőségi kémiai analízis alapjai (Medicina Könyvkiadó Rt., Budapest, 2008). (**BL + oldalszám, illetve feladatok sorszáma**)
3. Gyakorlati feladatok leírása (oktatási segédanyag).

## Ajánlott szakirodalom:

Wagner Ödön és Pasinszki Tibor: Szervetlen kémiai laboratóriumi gyakorlatok, Typotex Kiadó, Budapest, 2011.

## GYAKORLATI TEMATIKA

### **1. gyakorlat: szeptember 7. (hétfő), 9. (szerda)**

1. A laboratóriumi munkarend és a gyakorlati követelmények ismertetése (*Aláírással dokumentált*)
2. Tűzrendészeti és balesetvédelmi oktatás (*Aláírással dokumentált*)
3. Felszerelés átvétele

### **1. szeminárium: szeptember 8. (kedd) 10. (csütörtök)**

Az anionok I-IV. osztályának reakciói.

Az anionok I-II. osztálya: A karbonát, a szulfid, szulfít, szulfát- és a fluoridionok reakciói.

### **2. gyakorlat: szeptember 14. (hétfő), 16. (szerda)**

1. Az anionok I-II. osztálya (BL 303–344), azok az anionok, amelyek ismeretlenként fel vannak tüntetve.
2. A karbonát-(1,2,3,4, (GEL 5.15. a *olvasmány*)), a szulfid-(1,2,4,6, GEL 3.14 [olvasmány, H<sub>2</sub>S kimutatása kötelező]) és a szulfionok (1,2,3, GEL 3.27) reakciói (*Kötelező*)
3. A szulfát- (1,2,4), és a fluoridionok (1,2,3,4,5,6 + alumínium(III) ionok kimutatása 5. reakció (ld. még GEL 2.14)) reakciói (*Kötelező*)
4. **Ismeretlen:**  
Egy anion kimutatása oldatból az anionok I-II. osztályából (CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>(HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>); S<sup>2-</sup>; SO<sub>3</sub><sup>2-</sup>; SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>; F<sup>-</sup>)

### **2. szeminárium: szeptember 15. (kedd) 17. (csütörtök)**

Az anionok III-IV. osztálya: A klorid-, a bromid-, a jodid, a nitrit- és a nitrátonok reakciói.

### **3. gyakorlat: szeptember 21. (hétfő), 23. (szerda)**

1. Az anionok III-IV. osztálya (BL 345–379), azok az anionok, amelyek ismeretlenként fel vannak tüntetve + GEL 4.36 *olvasmány*
2. A nitrit- (1,5,6,10,11), és a nitrátonok (1,3,6) reakciói + GEL 4.29., 4.30, 4.31. (*Kötelező*)
3. A klorid- (1,2), a bromid- (1,2,6) és a jodidionok (1,2,5,6) reakciói + GEL. 2.15., 2.16, 2.17. (*Kötelező*)
4. **Ismeretlen:**  
Két anion kimutatása oldatból az anionok III-IV. osztályából (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>; NO<sub>3</sub><sup>-</sup>; Cl<sup>-</sup>; Br<sup>-</sup>; I<sup>-</sup>)

### **3. szeminárium: szeptember 22. (kedd) 24. (csütörtök)**

A kationok Fresenius-féle elválasztási rendszere, a kationok I. osztályának reakciói: A réz(II)-, az ezüst(I)-, a kadmium(II)-, a higany(II)-, a higany(I)-, az ólom(II)- és a bizmut(III)ionok reakciói.

### **4. gyakorlat: szeptember 28. (hétfő), 30. (szerda)**

1. A kationok I. osztálya (BL 187–215), azok a kationok, amelyek ismeretlenként fel vannak tüntetve
2. A kationok IV. osztálya (BL 269–277, GEL 8.4.) (*Olvasmány*)
3. A kationok I. osztályának reakciója jodidionokkal szűrőpapíron (*Csoportos kísérlet*)

4. A réz(II)- (1,2,3,4,5,15), az ezüst(I)- (1,2,3,4,5,7,10, 11), a kadmium(II)- (1,2,3,4,5), a higany(II)- (1,2,3,4,5,7,8), a higany(I)- (1,2,3,4,5,6), az ólom(II)- (1,2,3,4,5,6,8) és a bizmut(III)ionok (1,2,3,4,5), reakciói (*Kötelező*)
5. **Ismeretlen:**  
Két kation kimutatása oldatból a kationok I. osztályából ( $\text{Ag}^+$ ;  $\text{Cd}^{2+}$ ;  $\text{Hg}^{2+}$ ;  $\text{Hg}_2^{2+}$ ;  $\text{Pb}^{2+}$ ;  $\text{Bi}^{3+}$ )

#### **4. szeminárium: szeptember 29. (kedd), október 1. (csütörtök)**

A kationok III. osztálya: a nikkell(II)-, a kobalt(II)-, a vas(III)-, a mangán(II)-, a króm(III)- és a cink(II)ionok reakciói.

#### **5. gyakorlat: október 5. (hétfő), október 7. (szerda)**

1. A kationok III. osztálya (BL 238–269), azok a kationok, amelyek ismeretlenként fel vannak tüntetve.
2. A kationok V. osztálya (BL 278–290) (*Olvasmány*)
3. A nikkell(II)- (1,2,3,4,6, GEL 9.45.3.), a kobalt(II)- (1,2,3,4,9), a vas(III)- (1,2,3,4,5,9, GEL 9.45.2.), a mangán(II)- (1,2,3,4,8,10), a króm(III)- (1,2,3,4,5), és a cink(II)ionok (1,2,3,4,5,10, GEL 9.45.4.) reakciói (*Kötelező*)
4. **Ismeretlen:** Két kation kimutatása oldatból a kationok I és III. osztályából ( $\text{Cu}^{2+}$ ;  $\text{Cd}^{2+}$ ;  $\text{Hg}^{2+}$ ;  $\text{Co}^{2+}$ ;  $\text{Ni}^{2+}$ ;  $\text{Zn}^{2+}$ ;  $\text{Mn}^{2+}$ ;  $\text{Fe}^{3+}$ ;  $\text{Cr}^{3+}$ )

#### **6. gyakorlat: október 12. (hétfő), október 14. (szerda)**

1. A titrálás bemutatása
2. 0,1 mol/dm<sup>3</sup> HCl mérőoldat készítése (250 cm<sup>3</sup>).
3. A HCl mérőoldat pontos koncentrációjának meghatározása KHCO<sub>3</sub>-ra.
4. Szilárd porminta bórax-tartalmának meghatározása (ismeretlen).
5. NaOH mérőoldat (0,1 mol/dm<sup>3</sup>) készítése (250 cm<sup>3</sup>).

#### **7. gyakorlat: október 19. (hétfő), október 21. (szerda)**

1. A NaOH mérőoldat pontos koncentrációjának meghatározása pontosan ismert koncentrációjú HCl oldatra.
2. Oxálsav meghatározása (ismeretlen).
3. Bórsav és kénsav egymás melletti mérése (ismeretlen).

#### **8. gyakorlat: október 26. (hétfő), október 28. (szerda)**

1. NaCl/KBr porkeverék klorid- és bromid-tartalmának meghatározása Mohr-szerint indirekt módszerrel (egyedi minták készítésével), 0,05 mol/dm<sup>3</sup> AgNO<sub>3</sub> mérőoldatot használva (ismeretlen).
2. C-vitamin hatóanyagtartalmának meghatározása 0,02 mol/dm<sup>3</sup> BrO<sub>3</sub><sup>-</sup> mérőoldattal (ismeretlen).
3. 0,02 mol/dm<sup>3</sup> KMnO<sub>4</sub> oldat készítése (250 cm<sup>3</sup>).
4. 0,05 mol/dm<sup>3</sup> Na-oxalát mérőoldat készítése (100,00 cm<sup>3</sup>).

#### **9. gyakorlat: november 9. (hétfő), november 11. (szerda)**

1. A KMnO<sub>4</sub> pontos koncentrációjának meghatározása.
2. Fe(II)-oxalát meghatározása (ismeretlen).
3. H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> permanganometriás meghatározása (ismeretlen).

#### **10. gyakorlat: november 16. (hétfő), november 18. (szerda)**

1. 0,02 mol/dm<sup>3</sup> Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> mérőoldat készítése (500 cm<sup>3</sup>) és koncentrációjának meghatározása 0,003 mol/dm<sup>3</sup> KIO<sub>3</sub>-ra.
2. Cu(II) meghatározása jodometriásan (ismeretlen).

**11. gyakorlat: november 23. (hétfő), november 25. (szerda)**

1.  $0,01 \text{ mol/dm}^3$   $\text{Na}_2\text{EDTA}$  mérőoldat készítése ( $500,00 \text{ cm}^3$ ).
2. Bi(III) meghatározása komplexometriásan (ismeretlen).
3. Al(III) meghatározása komplexometriásan (ismeretlen).
4. A felszerelés leadása.