

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

## **vegyéssz mérnök alapszakos hallgatók részére**

A tárgyat az első félévben hirdetjük meg, 12 héten keresztül heti 4 órában. A négy órás laboratóriumi gyakorlat célja, hogy a hallgatók megismerjék a szervetlen 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 kiadott tematika heti lebontásban tartalmazza a feladatokat. A klasszikus analitika gyakorlatok leírása letölthető a <http://www.inorg.unideb.hu/> honlapról (TTKBL0511) Szervetlen és analitikai kémia (laboratóriumi gyakorlat) címszónál.

A gyakorlaton a részvétel kötelező. Egyetlen igazolt hiányzás esetén az elmaradt gyakorlati anyagot lehetőség szerint pótolni kell. Kettő vagy több 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 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 minden alkalommal írt zárthelyik átlaga  $\geq 2,0$ .

Ha valamelyik feltétel nem teljesül, a gyakorlati jegy elégtelen. Amennyiben a 4. feltételt nem teljesíti a hallgató, a gyakorlati jegy csak a gyakorlat ismételt felvételével javítható. Ha az 5. feltételt nem teljesíti a hallgató, akkor a gyakorlati jegy a vizsgaidőszakban egyszeri alkalommal javítható. A javítás módja: írásbeli dolgozat a gyakorlat elméleti anyagából, időpont: **2020. január 07. 13:00.**

### **Kötelező irodalom:**

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

1. Győri Béla, Emri József és Lázár István: Szervetlen 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 10. (kedd), 11. (szerda)

1. A laboratóriumi munkarend és a gyakorlati követelmények ismertetése (*Aláírással dokumentált*)
2. Tűzrendészeti és balesetvédelmi oktatás (*Aláírással dokumentált*)
3. Felszerelés átvétele
4. Az anionok I-IV. osztályának reakciói (*Kötelező részvétel*)

### 2. gyakorlat: szeptember 24. (kedd), 25. (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 szulfitionok (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>)

### 3. gyakorlat: október 1. (kedd), október 2. (szerda)

1. A kationok Fresenius-féle elválasztási rendszere, a kationok I. osztályának reakciói (*Kötelező részvétel*)
  2. Az anionok III-IV. osztálya (BL 345–379), azok az anionok, amelyek ismeretlenként fel vannak tüntetve + GEL 4.36 *olvasmány*
  3. A nitrit- (1,5,6,10,11), és a nitrácionok (1,3,6) reakciói + GEL 4.29., 4.30, 4.31. (*Kötelező*)
  4. 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*)
- 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>)

### 4. gyakorlat: október 8. (kedd), október 9. (szerda)

1. A kationok III. osztályának reakciói (*Kötelező részvétel*)
  2. A kationok I. osztálya (BL 187–215), azok a kationok, amelyek ismeretlenként fel vannak tüntetve
  3. A kationok IV. osztálya (BL 269–277, GEL 8.4.) (*Olvasmány*)
  4. A kationok I. osztályának reakciója jodidionokkal szűrőpapíron (*Csoportos kísérlet*)
  5. 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*)
- Ismeretlen:**  
Két kation kimutatása oldatból a kationok I. osztályából (Ag<sup>+</sup>; Cd<sup>2+</sup>; Hg<sup>2+</sup>; Hg<sub>2</sub><sup>2+</sup>; Pb<sup>2+</sup>; Bi<sup>3+</sup>)

### **5. gyakorlat: október 15. (kedd), október 16. (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*)

**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 22. (kedd), október 30. (szerda)**

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

### **7. gyakorlat: november 5. (kedd), november 6. (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: november 12. (kedd), november 13. (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 19. (kedd), november 20. (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 26. (kedd), november 27. (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: december 3. (kedd), december 4. (szerda)**

1. A Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> mérőoldat koncentrációjának újrameghatározása 0,003 mol/dm<sup>3</sup> KIO<sub>3</sub>-ra.
2. I<sup>-</sup>-meghatározás jód-szorosozó eljárással (ismeretlen).

### **12. gyakorlat: december 10. (kedd), december 11. (szerda)**

1. 0,01 mol/dm<sup>3</sup> Na<sub>2</sub>EDTA mérőoldat készítése (500,00 cm<sup>3</sup>).
2. Bi(III) meghatározása komplexometriásan (ismeretlen).
3. Al(III) meghatározása komplexometriásan (ismeretlen).
4. A felszerelés leadása.