

# SZERVETLEN KÉMIA (TKBL0201) LABORATÓRIUMI GYAKORLAT

## ***A gyakorlathoz szükséges oktatási segédlet:***

Dr. Emri József, Dr. Győri Béla és Dr. Lázár István:

**Szervetlen kémiai gyakorlatok** (2. bővített, átdolgozott kiadás, Kossuth Egyetemi Kiadó, 2009)

## ***A tematikában szereplő betűkódok magyarázata:***

NAGYBETŰ : kötelező feladat

kisbetű : ajánlott feladat

olvasmány : nincs gyakorlati feladat, de a ZH-ban számonkérésre kerül.

## ***A gyakorlat időbeosztása:***

Hetente 5 óra laboratóriumi gyakorlat és 1 óra szeminárium lesz a kifüggesztett csoportbeosztásnak megfelelően.

## ***A gyakorlat sikeres teljesítésének feltételei:***

A gyakorlat és az ahhoz szorosan kapcsolódó szeminárium látogatása – a Tanulmányi és Vizsgaszabályzat 7.2 pontjának megfelelően – kötelező, távol maradni csak igazoltan lehet.

A gyakorlatok összevonása és egymásra épültsége következtében csak egy gyakorlat elmaradása engedhető meg. Az igazolt hiányzás miatt el nem végzett feladatokat részben vagy teljes mértékben pótolni kell. A pótlás módját esetenként a gyakorlatvezetők állapítják meg. Kettő vagy több hiányzás esetén – függetlenül annak okától – a hallgató a tárgyra „nem teljesítette“ bejegyzést kap.

A gyakorlatokon laboratóriumi jegyzőkönyvet kell vezetni. Jegyzőkönyvként A4 méretű spirál vagy más füzet használható, különálló lapok nem. A jegyzőkönyv vezetésének módja nem rögzített, de az elvégzett munka kapcsán (csoportos kísérletek, a kötelező és ajánlott gyakorlatok, a preparátumok és az ismeretlenek elemzése) a feladat címe, a lejátszódó folyamatok egyenletei, a kísérletek során szerzett tapasztalatok szerepeljenek. Az oktatási segédletben a gyakorlatokkal kapcsolatos kérdésekre adott válaszokat is célszerű a jegyzőkönyvben leírni. *Részletesen* kell a jegyzőkönyvben leírni a preparátumok elkészítését és az ismeretlenek elemzését. A preparátumot és az ismeretlent a jegyzőkönyv egyidejű bemutatásával lehet csak beadni. ***A jól vezetett jegyzőkönyv felhasználása jelentősen hozzájárulhat a Szervetlen kémia I és II kollokviumok sikeres teljesítéséhez.***

Ha

- vagy a gyakorlati munka (kétszeri hiányzás a gyakorlatról, a gyakorlatra rendszeresen nem előkészített jegyzőkönyv stb.)

- vagy az elméleti munka (a zh-k érdemjegyeinek átlaga nem éri el az 1,70-et) nem éri el a kívánt szintet, a gyakorlatra “aláírás megtagadva” beírás kerül, ami csak a **gyakorlat újbóli felvételével** javítható.

## ***A legalább elégséges gyakorlati jegynek a következő szükséges feltételei vannak:***

- A gyakorlatok elején írt dolgozatok érdemjegyeinek átlaga legalább 2,0 legyen.
- A kijelölt preparátumok megadott idő alatti elkészítése és azok beadása.
- A tematikában feltüntetett ismeretlenek elemzése és a kapott eredmények bemutatása.
- A jegyzőkönyvvel kapcsolatos – előzőekben már részletesen ismertetett – követelmények teljesítése.

## SZERVETLEN KÉMIA LABORATÓRIUMI GYAKORLAT TEMATIKÁJA

### 1. HÉT

(lab.: 09.15.)

A LABORATÓRIUMI MUNKAREND ÉS A GYAKORLATI KÖVETELMÉNYEK ISMERTETÉSE

TÜZRENDSZETI ÉS BALESETVÉDELMI OKTATÁS

A FELSZERELÉS ÁTVÉTELE

GYAKORLATI FELADATOK:

1. Hidrogén fejlesztése savak és lúgok vizes oldatában **1.1**
2. HIDROGÉN FEJLESZTÉSE KIPP-KÉSZÜLEKBEN, TISZTÍTÁSA ÉS MEGGYÚJTÁSA. A HIDROGÉN AKTIVÁLÁSA, ATOMOS HIDROGÉN (csoportos kísérlet) **1.2 és 1.5**

### 2. HÉT

(szem.: 09.21.; lab.: 09.22.)

1. Klór képződése oxidálószeres és sósav reakciója során **2.1**
2. A KLÓR LABORATÓRIUMI ELŐÁLLÍTÁSA **2.2**
3. Jód előállítása oxidációval és redukcióval **2.7**
4. KLÓR REAKCIÓJA FÉMEKKEL (kettesével) (Cl<sub>2</sub> palack) **2.6**
5. A HALOGÉNEK SZÍNE ÉS JELLEMERŐSSÉGE (csoportos kísérlet) **2.5**
6. A HIDROGÉN ÉGÉSE KLÓRBAN (csoportos kísérlet) **2.10**
7. Alkálifém-bromid és -jodid reakciója tömény kénsavval **2.13**
8. FLUORIDION KIMUTATÁSA **2.14**
9. HALOGENIDIONOK MEGKÜLÖNBÖZTETÉSE EZÜST-HALOGENID KÉPZŐDÉSE ÉS OLDÓDÁSA ALAPJÁN **2.15**
10. BROMID- ÉS JODIDIONOK EGYMÁS MELLETTI KIMUTATÁSA KLÓROS VÍZZEL **2.16**
11. KLORIDIONOK KIMUTATÁSA BROMID- ÉS JODIDIONOK MELLETT (BERG REAKCIÓ) **2.17**
12. Oxidáló anyagok hatása jodidionokra **2.18**

### 3. HÉT

(szem.: 09.28.; lab.: 09.29.)

1. ISMERETLEN I., lehetséges 1-3 ion a következők közül: F<sup>-</sup>, Cl<sup>-</sup>, Br<sup>-</sup>, I<sup>-</sup>
2. Hipohalogenidionok vizsgálata **2.22**
3. HALOGENÁTIONOK VIZSGÁLATA ÉS MEGKÜLÖNBÖZTETÉSE **2.23**
4. KÁLIUM-KLORÁT REAKCIÓJA VÖRÖS FOSZFORRAL (csoportos kísérlet) **2.24 a**
5. OXIGÉN ELŐÁLLÍTÁSA HIDROGÉN-PEROXIDBÓL KÁLIUM-DIKROMÁTTAL. ELEMÉK ÉGETÉSE OXIGÉNEN (csoportos kísérlet) **3.2 és 3.3**
6. ÓZON ELEKTROLITIKUS ELŐÁLLÍTÁSA, KIMUTATÁSA ÉS OXIDÁLÓ KÉPESSÉGE (csoportos kísérlet) **3.6**
7. Monoklin kén előállítása toluolban **3.11**

## 4. HÉT

(szem.: 12.05.; lab.: 10.06.)

1. A HIDROGÉN-PEROXID OXIDÁLÓ ÉS REDUKÁLÓ TULAJDONSÁGA **3.7**
2. A HIDROGÉN- PEROXID KIMUTATÁSA **3.8**
3. Kén-hidrogén és kén-hidrogénes víz előállítása, a H<sub>2</sub>S kimutatása (olvasmány) **3.14**
4. Ammónium-szulfid oldat készítése (olvasmány) **3.16**
5. Kén-dioxid laboratóriumi előállítása és vizsgálata **3.19**
6. KÉN-HIDROGÉN REAKCIÓJA KÉN-DIOXIDDAL (csoportos kísérlet) **3.20**
7. A KÉNSAV KÉMIAI TULAJDONSÁGAI **3.23**
8. SZULFIT- ÉS SZULFÁTIONOK MEGKÜLÖNBÖZTETÉSE **3.27**
9. Vízben oldhatatlan szulfátok (olvasmány) **3.24**
10. Peroxo-diszulfátionok reakciói **3.28**
11. Tioszulfátionok reakciói **3.29**

## 5. HÉT

(szem.: 10.12.; lab.: 10.13.)

1. ISMERETLEN II., lehetséges 2 ion a következők közül: Cl<sup>-</sup>, Br<sup>-</sup>, I<sup>-</sup>, ClO<sub>3</sub><sup>-</sup>, IO<sub>3</sub><sup>-</sup>, S<sup>2-</sup>, SO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>. (SO<sub>3</sub><sup>2-</sup> és SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> vagy Cl<sup>-</sup> és ClO<sub>3</sub><sup>-</sup>, valamint az egymással semleges vagy savas közegben reagáló ionok nincsenek együtt, részletes ismertetés a szemináriumon).
2. NITROGÉN KÉPZŐDÉSE SZINPROPORCIONÁLÓDÁSSAL **4.1**
3. Fehér- és vörösfoszfor módosulatok átalakulása **4.3**
4. Fehérfoszfor oxidációja Cu(II)ionokkal (kettesével) **4.9**
5. AMMÓNIA CSEPPFOLYÓSÍTÁSA, ANYAGOK OLDÓDÁSA ÉS REAKCIÓK CSEPPFOLYÓS AMMÓNIÁBAN (csoportos kísérlet) **4.10** és **7.7 a. és b**
6. Az ammónia oxidálása halogénekkal (olvasmány) **4.11**
7. AZ AMMÓNIIUMION (AMMÓNIA) KIMUTATÁSA **4.13**

## 6. HÉT

(szem.: 10.26.; lab.: 10.27.)

1. PREPARÁTUM I.
  - a./ KNO<sub>3</sub> **7.14**
  - b./ CuCl<sub>2</sub>·2H<sub>2</sub>O **9.47**
  - c./ KClO<sub>3</sub> **2.25** (klórpalack használatával)
  - d./ NaIO<sub>3</sub> **2.27**
  - e./ Na<sub>3</sub>H<sub>2</sub>IO<sub>6</sub> **2.28**
  - f./ Mg(ClO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>·6H<sub>2</sub>O **8.10**
2. Redukció hidrazinnal és hidrazínium(2+) sókkal **4.15 a. és b**
3. Foszfin előállítása (olvasmány) **4.16**
4. ARZÉN KIMUTATÁSA MARSH-PRÓBÁVAL (csoportos kísérlet) **4.17**
5. ARZÉN(III)-KLORID REDUKCIÓJA ÓN(II)-KLORIDDAL (BETTENDORF-PRÓBA) **4.21**
6. Bizmut(III)-jodidok képződése **4.23**
7. Nitrogén-monoxid előállítása és tulajdonságai (olvasmány) **4.24**

## 7. HÉT

(szem.: 11.02.; lab.: 11.03.)

1. A preparátumok befejezése és beadása
2. NITROGÉN-DIOXID ELŐÁLLÍTÁSA ÉS TULAJDONSÁGAI (csoportos kísérlet) **4.25**
3. KÍSÉRLETEK SALÉTROMSÁVVAL **4.27**
4. A nitrátok hőbomlása (olvasmány) **4.28**
5. NITRITATION REAKCIÓI **4.29**
6. NITRÁTION REAKCIÓI **4.30**
7. NITRIT- ÉS NITRÁTION KIMUTATÁSA GRIESS-ILOSVAY REAGENSSEL **4.31**
8. Foszforsav képződése és vizsgálata (kettesével) **4.33**
9. Foszfor(V)-oxid reakciója vízzel és tömény kénsavval (kettesével) **4.34**
10. FOSZFORSÁV TULAJDONSÁGAI **4.35**
11. ORTOFOSZFÁTIONOK KIMUTATÁSA **4.36**

## 8. HÉT

(szem.: 11.09.; lab.: 11.10.)

1. ISMERETLEN II., lehetséges 2 ion a következők közül:  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Br}^-$ ,  $\text{I}^-$ ,  $\text{S}^{2-}$ ,  $\text{SO}_3^{2-}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$  ( $\text{NO}_2^-$  és  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{SO}_3^{2-}$  és  $\text{SO}_4^{2-}$ -valamint az egymással reagáló ionok nincsenek együtt).
2. Az arzén(III)- és arzén(V)-oxid kémiai tulajdonságai (olvasmány) **4.40**
3. Az arzenit- és arzenationok megkülönböztetése (olvasmány) **4.41**
4. AZ ARZÉN, ANTIMON ÉS BIZMUT SZULFIDJAI **4.42**
5. A SZILÍCIUM OLDÓDÁSA NÁTRIUM-HIDROXIDBAN **5.2**
6. Az ón kölcsönhatása savakkal és lúgokkal **5.3**
7. Az ólom kölcsönhatása savakkal **5.4**
8. Ón és ólom kiválasztása cementálással (olvasmány) **5.5**
9. SZILÁN ELŐÁLLÍTÁSA MAGNÉZIUM-SZILICIDBŐL (csoportos kísérlet) **5.6**

## 9. HÉT

(szem.: 11.16.; lab.: 11.17.)

1. A szén-tetraklorid és a szilícium-tetraklorid valamint a szilícium-tetraklorid és a szilán hidrolitikus stabilitásának összehasonlítása **5.8**
2. Szilícium-tetrafluorid képződése és hidrolízise **5.9**
3. AZ ÓN(II)-KLORID TULAJDONSÁGAI **5.10 a. b. és c**
4. ÓLOM(II)-HALOGENIDEK **5.12**
5. SZÉN-MONOXID ELŐÁLLÍTÁSA ÉS TULAJDONSÁGAI (csoportos kísérlet) **5.13**
6. Szén-dioxid és szénsav előállítása és tulajdonságai (olvasmány) **5.14**
7. HIDROGÉN-KARBONÁTOK ÉS KARBONÁTOK **5.15**
8. SZILIKÁTIONOK ( $[\text{SiO}_2(\text{OH})_2]^{2-}$ ) KIMUTATÁSA **5.18**
9. AZ ÓN OXIGÉNVEGYÜLETEI **5.22 a. b. és c**
10. AZ ÓLOM OXIGÉNVEGYÜLETEI **5.23**
11. A cianidionok reakciói **5.26 a. és b.**
12. Tiocianation képződése és kimutatása (olvasmány) **5.26 c.**

13. Tiociánsav vizes oldatának előállítása kationcserével (olvasmány) **5.27**

14. AZ ÓN ÉS AZ ÓLOM SZULFIDJAI **5.25**

## 10. HÉT

(szem.: 11.23.; lab.: 11.24.)

1. AZ ALUMÍNIUM VISELKEDÉSE LEVEGŐN ÉS VÍZBEN **6.2**
2. AZ ALUMÍNIUM VISELKEDÉSE SAVAKKAL ÉS LÚGOKKAL **6.3**
3. Diborán laboratóriumi előállítása és vizsgálata (olvasmány, a részletes leírásig) **6.6**
4. A NÁTRIUM-[TETRAHIDRO-BORÁT] TULAJDONSÁGAI **6.7** (d. e. és f. olvasmány)
5. KÍSÉRLETEK LÍTIUM-[TETRAHIDRO-ALUMINÁT]-TAL (csoportos kísérlet) **6.8**
6. PREPARÁTUM II.
  - a./  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  1. módszer **3.26**
  - b./  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  2. módszer **3.26**
  - c./  $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  **4.39**
  - d./  $\text{CuCl}$  **9.48**
  - e./  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$  **9.27**
  - f./  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4(\text{NO}_2)_2]\text{Cl}$  **9.42**
  - g./  $\text{CaO}_2 \cdot 8 \text{H}_2\text{O}$  **8.11**
  - h./  $[\text{Ni}(\text{CN})_2 \cdot \text{NH}_3]_n \text{C}_6\text{H}_6$  **9.38**

## 11. HÉT

(szem.: 11.30.; lab.: 12.01.)

1. A preparátumok befejezése és beadása
2. Bór-trifluorid képződése és vizsgálata **6.9**
3. NÁTRIUM-[HEXAFLUORO-ALUMINÁT] KÉPZŐDÉSE **6.10**
4. Kísérletek tallium-halogenidekkel KJ 68. (olvasmány) **6.12**
5. Sósav felszabadítása bórsavval PJ 6.14. (olvasmány) **6.13**
6. BÓRSAV REAKCIÓJA MANNITTAL **6.14**
7. Bórsavas metilészter (trimetoxi-borán) képződése és vizsgálata **6.15 a. b. és c**
8. ALUMÍNIUM-HIDROXID KÉPZŐDÉSE ÉS AMFOTER JELLEGE **6.17**
9. NÁTRIUM-KLORID-OLDAT ELEKTROLÍZISE Hg-KATÓDDAL (csoportos kísérlet) **7.10**

## 12. HÉT

(szem.: 12.07.; lab.: 12.08.)

1. NÁTRIUMAMALGÁM ELŐÁLLÍTÁSA ÉS TULAJDONSÁGAI **7.5 a**
2. Ammóniumamalgám előállítása és tulajdonságai **7.5 b**
3. Lítium és nátrium égése **7.3 a. és b**
4. Alkálifém-halogenidek oldhatósága (olvasmány) **7.9**
5. Nátrium-hidroxid előállítása nátrium-karbonátból **7.11**
6. VÍZBEN ROSSZUL OLDÓDÓ ALKÁLIFÉMSÓK VIZSGÁLATA **7.15** (4. olvasmány)
7. ALKÁLIFÉMIONOK KORONAÉTER KOMPLEXEI **7.16 a** (csoportos kísérlet)
8. Az alkálifémek lángfestése **7.1**
9. KALCIUM-HIDRID ELŐÁLLÍTÁSA **8.7** (csoportos kísérlet)

## 13. HÉT

(szem.: 12.14.; lab.: 12.15.)

1. Magnézium és kalcium reakciója vízzel **8.1**
2. Magnézium-klorid – víz (1/6) hidrolízise **8.8**
3. Magnézium-, kalcium- és bárium-karbonátok termikus stabilitása **8.12**
4. ROSSZUL OLDÓDÓ MAGNÉZIUMSÓK **8.3**
5. ROSSZUL OLDÓDÓ ALKÁLIFÖLDFÉMSÓK **8.4**
6. Bárium-sók preparatív kémiai szerepe **8.13.1** (a 2. és 3. pont olvasmány)
7. Alkálifémek és alkáliföldfémek elválasztása egymástól és egyéb fémektől **8.6** (olvasmány)
8. ISMERETLEN IV., lehetséges 3 ion a következők közül:  $\text{Li}^+$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Sr}^{2+}$ ,  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{Al}^{3+}$ .  
( $\text{Ca}^{2+}$  és  $\text{Sr}^{2+}$ ,  $\text{Sr}^{2+}$  és  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$  és  $\text{NH}_4^+$  nincs együtt)

*Debreceni Egyetem, Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszék  
2015/16. tanév, I. félév*