

SZERVETLEN KÉMIA III (TTKBL0201) 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.

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 legalább elégséges gyakorlati jegynek a következő szükséges feltételei vannak:

- A gyakorlatok elején írt dolgozatok érdemjegyeinek átlaga legalább 2,00 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.

Amennyiben valakinek az elméleti felkészültsége nem megfelelő (a kis zárthelyi dolgozatokban megszerzett jegyek átlaga: $2,00 > \text{átlag} > 1,70$), akkor a gyakorlat elégtelen eredménnyel zárul, de lehetőséget adunk az elégséges (2) gyakorlati jegy **utóvizsgaként** való megszerzésére írásbeli dolgozat formájában.

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 $< 1,70$) nem éri el a kívánt szintet, a gyakorlatra **“aláírás megtagadva”** beírás kerül, ami csak a **gyakorlat újbóli felvételével** javítható.

SZERVETLEN KÉMIA LABORATÓRIUMI GYAKORLAT TEMATIKÁJA

1. HÉT

(lab.: 09.10.)

LABORATÓRIUMI MUNKAREND ÉS A GYAKORLATI KÖVETELMÉNYEK ISMERTETÉSE

TŰZRENDSZETI ÉS BALESETVÉDELMI OKTATÁS

FELSZERELÉS ÁTVÉTELE

GYAKORLATI FELADATOK:

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

2. HÉT

(szem.: 09.16; lab.: 09.17.)

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) (Cl₂ palack) **2.6**
5. A HALOGÉNEK SZÍNE ÉS JELLEMERŐSSÉGE (csoportos kísérlet) **2.5**
6. A HIDROGÉN ÉGÉSE KLÓRBAN (csoportos kísérlet) **2.10**
7. Alkáli-fém-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.: 09.23; lab.: 09.24.)

1. ISMERETLEN I., lehetséges 1-3 ion a következők közül: F⁻, Cl⁻, Br⁻, I⁻
2. Hipohalogenit ionok 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 (olvasmány) **3.2**
6. ELEMÉK ÉGETÉSE OXIGÉN BEN (csoportos kísérlet) (O₂ palack) **3.3**
7. ÓZON ELEKTROLITIKUS ELŐÁLLÍTÁSA, KIMUTATÁSA ÉS OXIDÁLÓ KÉPESSÉGE (csoportos kísérlet) **3.6**
8. A HIDROGÉN-PEROXID OXIDÁLÓ ÉS REDUKÁLÓ TULAJDONSÁGA **3.7**
9. A HIDROGÉN-PEROXID KIMUTATÁSA **3.8**

4. HÉT

(szem.: 09.30.; lab.: 10.01.)

1. A CSEPPFOLYÓS KÉN VISZKOZITÁSÁNAK VÁLTOZÁSA; AMORF KÉN ELŐÁLLÍTÁSA **3.10**
2. Monoklin kén előállítása toluolban **3.11**
3. Kén és szelén oldódása óleumban, E_8^{2+} kationok képződése (olvasmány) **3.13**
4. Kén-hidrogén és kén-hidrogénes víz előállítása, a H_2S kimutatása (olvasmány) **3.14**
5. Ammónium-szulfid oldat készítése (olvasmány) **3.16**
6. Kén-dioxid laboratóriumi előállítása és vizsgálata **3.19**
7. KÉN-HIDROGÉN REAKCIÓJA KÉN-DIOXIDDAL (csoportos kísérlet) **3.20**
8. A KÉNSAV KÉMIAI TULAJDONSÁGAI **3.23**
9. SZULFIT- ÉS SZULFÁTIONOK MEGKÜLÖNBÖZTETÉSE **3.27**
10. Vízben oldhatatlan szulfátok (olvasmány) **3.24**
11. Peroxo-diszulfátionok reakciói **3.28**
12. Tioszulfátionok reakciói **3.29**

5. HÉT

(szem.: 10.07.; lab.: 10.08.)

1. ISMERETLEN II., lehetséges 2 ion a következők közül: Cl^- , Br^- , I^- , ClO_3^- , IO_3^- , S^{2-} , SO_3^{2-} , SO_4^{2-} . (SO_3^{2-} és SO_4^{2-} vagy Cl^- és ClO_3^- , 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.: 10.14.; lab.: 10.15.)

1. PREPARÁTUM I.
 - a./ KNO_3 **7.14**
 - b./ $CuCl_2 \cdot 2H_2O$ **9.47**
 - c./ $KClO_3$ **2.25** (klórpalack használatával)
 - d./ $NaIO_3$ **2.27**
 - e./ $Na_3H_2IO_6$ **2.28**
 - f./ $Mg(ClO_4)_2 \cdot 6H_2O$ **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.: 10.21.; lab.: 10.22.)

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. NITRITION REAKCIÓI **4.29**
6. NITRÁTION REAKCIÓI **4.30**
7. NITRIT- ÉS NITRÁTION KIMUTATÁSA GRIESS-ILOSVAY REAGENSSEL **4.31**
8. Foszforosav képződése és vizsgálata (kettesével) **4.33**
9. Foszfor(V)-oxid reakciója vízzel és tömény kénsavval (kettesével) **4.34**
10. FOSZFORSAV TULAJDONSÁGAI **4.35**
11. ORTOFOSZFÁTIONOK KIMUTATÁSA **4.36**

8. HÉT

(szem.: 11.04.; lab.: 11.05.)

1. **ISMERETLEN II.**, lehetséges 2 ion a következők közül: Cl^- , Br^- , I^- , S^{2-} , SO_3^{2-} , SO_4^{2-} , NO_2^- , NO_3^- , NH_4^+ , PO_4^{3-} (NO_2^- és NO_3^- , SO_3^{2-} és 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 arzenátionok 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.: 11.11.; lab.: 11.12.)

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. Tiocianátion 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.: 11.18.; lab.: 11.19.)

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./ 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.: 11.25.; lab.: 11.26.)

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 (olvasmány) **6.12**
5. Sósav felszabadítása bórsavval (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**