

**ÁLTALÁNOS KÉMIA GYAKORLAT**  
**I. ÉVES KÉMIA ÉS VEGYÉSZMÉRNÖK BSC SZAKOS HALLGATÓK RÉSZÉRE**  
**2011/12. tanév I. félév**

A tárgyat az első félévben hirdetjük meg tömbösítve, 6 héten keresztül heti 6 órában (+ bevezető és befejező gyakorlat). A 6 órás laboratóriumi gyakorlat célja egyrészt, hogy a kezdő, különböző előképzettségű hallgatókat bevezesse a laboratóriumi munkába, megismerjék az alapvető laboratóriumi eszközök használatát, illetve az egyszerű laboratóriumi műveleteket és kémiai mérőmódszereket. Másrészt ezen alpműveletek ismeretében néhány egyszerű szerves kémiai preparátumot készítenek el.

A kiadott tematika heti lebontásban tartalmazza a feladatokat A gyakorlatok leírásai és a laboratóriumi jegyzőkönyvek letölthetők a <http://www.inorg.unideb.hu/> honlapról (TKBL0101 Általános kémia gyakorlat (laboratórium) címszónál. További hasznos információk találhatóak a <http://www.applchem.science.hu/> honlapon is.

A tematikában felsorolt feladatok leírása, illetve a felkészüléshez szükséges irodalom a munkafüzet megfelelő számú fejezeténél található.

**Az ajánlott irodalom:**

1. *Király Róbert*, Bevezetés a laboratóriumi gyakorlatba (oktatási segédanyag, internetről letölthető vagy a másolóirodában megtalálható)
2. *Dr. Lengyel Béla*, Általános és szerves kémiai praktikum (Tankönyvkiadó, Budapest)
3. *Kollár György, Kis Júlia*, Általános és szerves preparatív kémiai gyakorlatok (Tankönyvkiadó, Budapest)

Ez alapján az adott héten végzendő feladatok és bemutató gyakorlatok elméleti alapjait, a feladatok kiértékelésének lényegét a felkészülés során **meg kell tanulni** (nem elég elolvasni!). Megfelelő felkészülés esetén a munkafüzetben levő *gyakorlat előtti feladatokat* meg kell tudni oldani, ezek kitöltése a gyakorlat előtt kötelező. A laboratóriumi *jegyzőkönyvet* és a *gyakorlat utáni feladatokat* az adott feladat végzése során, illetve utána kell kitölteni.

A gyakorlatra való felkészülést, és a végzett és végzendő feladatok megértését a minden gyakorlat elején írt rövid zárthelyi dolgozattal ellenőrizzük. Ebben egyrészt az aznapi gyakorlat elméleti részét, valamint az előző heti gyakorlat teljes elméleti anyagát és a kísérletek kiértékelését, magyarázatát, másrészt a legalapvetőbb kémiai alapismereteket (amelynek témakörét a heti tematikában jelöltük) kérjük számon. A gyakorlati munka befejeztével pedig egy összefoglaló, nagyzárthelyi dolgozat megírására kerül sor.

A gyakorlat **gyakorlati jeggyel** zárul. Ezt a laboratóriumi gyakorlatok elején írt rövid zárthelyi dolgozatok (10-15 perc), illetve egy nagyobb lélegzetű zárthelyi dolgozat eredménye, valamint a laboratóriumon végzett munka mennyisége, minősége határozzák meg. **A gyakorlati jegy megszerzésének feltételei:**

- részvétel valamennyi gyakorlaton, a gyakorlatok elvégzése (**gyakorlatról való hiányzást csak nagyon indokolt esetben fogadunk el, és a gyakorlatot pótolni kell**)
- a kis zárthelyi dolgozatok legalább 2,00 átlaga
- a nagy zárthelyi dolgozatban legalább 50 %-os eredmény elérése

Amennyiben valakinek az elméleti felkészültsége nem megfelelő (a kis zárthelyi dolgozatok átlaga nem éri el a 2,00-t, illetve a nagyzárthelyi dolgozat nem éri el az 50 %-t), akkor a gyakorlat **elégtelen** eredménnyel zárul, de lehetőséget adunk az elégséges (2) gyakorlati jegy utóvizsgaként való megszerzésére egy írásbeli dolgozat formájában.

A gyakorlaton nyújtott nem megfelelő teljesítmény esetén a gyakorlat **elégtelen** eredménnyel zárul és a gyakorlati jegyet csak a gyakorlat újbóli felvételével lehet megszerezni. **Laboratóriumi gyakorlat csak ismételt teljesítéssel javítható.**

## Tematika

**Rövidítések:** **Mf:** *Várnagy Katalin: Általános kémiai munkafüzet feladatai az internetről letölthető változatban*

**KR:** *Király Róbert, Bevezetés a laboratóriumi gyakorlatba*

**LP:** *Dr. Lengyel Béla, Általános és szervetlen kémiai praktikum*

### 1. gyakorlat: Tájékoztató, bevezetés a laboratóriumi munkába

1. Laboratóriumi munkaszabályok ismertetése ( KR: 3-6, LP: 29-31)
2. Bevezetés a laboratóriumi munkába (**Mf: 1.**),
  - Balesetvédelem KR: 6-11, LP: 32-38) (**olvasmány**) (**JK**)
  - Laboratóriumi eszközök (KR: 12-22, 30-44, LP: 39-52) (**olvasmány, bemutatás**) (**JK**)
  - Üvegmegmunkálás, gázegő használata (KR: 12-18, LP: 45-49, 52-56) (**olvasmány, bemutatás**) (**JK**)
  - Dugófúrás, gumi- és parafadugók (KR: 40-42, LP: 56-59) (**olvasmány**)
3. Melegítés, hűtés, hőmérsékletmérés (Mf. 8., KR: 12-18, LP: 100-103) (**olvasmány**)
4. Felszerelés átvétele

### 2. gyakorlat: (számonkérés témaköre a kémiai alapismeretekből: Az elemek neve és vegyjele)

#### Laboratóriumi alapszabályok

1. Tömeg- és térfogatmérés, oldatkészítés: (**Mf: 2**)
  - Tömegmérés tara- és analitikai mérlegen (Mf: Bevezetés, KR: 50-55, LP: 59-91) (**bemutatás**) (**JK**)
  - Térfogatmérés, oldatkészítés bemutatása: pipetta, buretta, mérőlombik használata, porítás (KR: 56-66, LP: 91-95, LP: 103-106) (**bemutatás**) (**JK**)
  - Pipetta kalibrálása (KR: 60-62) (**JK**)
  - Oldatkészítés: Adott koncentrációjú oldat készítése kristályos sóból kiindulva (**JK**)  
(100 cm<sup>3</sup> 0,05 - 0,2 mol/dm<sup>3</sup>, pl. Zn(CH<sub>3</sub>COO)<sub>2</sub>·2H<sub>2</sub>O, Ca(CH<sub>3</sub>COO)<sub>2</sub>·H<sub>2</sub>O KAl(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>·12H<sub>2</sub>O, Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>·12H<sub>2</sub>O stb.)
2. Sűrűségmérés (**Mf. 3**, KR: 71-72, LP: 95-99) (**JK**) (az egyik feladatot kell elvégezni a gyakorlatvezető útmutatása szerint)
  - A) a készített oldat sűrűségének meghatározása piknométerrel
  - B) a készített oldat sűrűségének meghatározása mérőlombikkal

### 3. gyakorlat: (számonkérés témaköre a kémiai alapismeretekből: A leggyakoribb fizikai mennyiségek mértékegysége, ezek átváltása, SI prefixumok)

#### Laboratóriumi alapszabályok, preparátum készítése

1. A készített oldat tömegszázalékos összetételének megadása (**Mf.3.**) (**JK**)
2. Melegítés, hűtés, hőmérsékletmérés, a vízfürdő használata (Mf: 8., KR: 12-18, 75-76, LP: 100-103) (**bemutatás, olvasmány**)
3. Keverékek, elegyek szétválasztása, szilárd anyagok tisztítása (**Mf. 4.**)
  - Dekantálás, centrifugálás, szűrés (Mf: 4, KR: 23-30, LP: 107-115) (**bemutatás**) (**JK**)
  - Kristályosítás, átkristályosítás (KR: 72-74, LP: 115-117) (**olvasmány**)
  - Átkristályosítás, tisztítás (**JK**) (az egyik feladatot kell elvégezni a gyakorlatvezető útmutatása szerint)
    - A) Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>·12H<sub>2</sub>O átkristályosítása
    - B) timsó átkristályosítása
    - C) szennyezett benzooesav tisztítása
4. Sztöchiometria: Szilárd keverék tömeg%-os összetételének meghatározása (**Mf: 5.**) (az egyik feladatot kell elvégezni a gyakorlatvezető útmutatása szerint)
  - A) KClO<sub>3</sub>-KCl összetételének meghatározása
  - B) homok-mészkő keverék összetételének meghatározása

5. I. preparátum előállítása (**Mf: 6.**) (**JK**) (az egyik feladatot kell elvégezni a gyakorlatvezető útmutatása szerint)
- vas(III)-ammónium-szulfát előállítása
  - alumínium-kálium-szulfát előállítása
  - króm(III)-kálium-szulfát előállítása
  - ammónium-cink-szulfát előállítása
  - bázisos réz(II)-karbonát előállítása
  - bázisos cink(II)-karbonát előállítása
  - kalcium-karbonát előállítása

**4. gyakorlat:** (számonkérés témaköre a kémiai alapismeretekből: *A leggyakoribb szervesen savak és a belőlük származtatható anionok neve, képlete*)

**Sav-bázis titrálás**

- Sav-bázis titrálások (**Mf: 7.**, KR: 66-70)
  - A sav-bázis titrálás bemutatása (**bemutatás**)
  - Adott koncentrációjú nátrium-hidroxid-oldat készítése és hígítása tízszeresére (**JK**)
  - A készített lúg-oldat koncentrációjának meghatározása (**JK**)
  - Titrálás alkalmazása szilárd vagy folyadék összetételének meghatározására (**JK**) (az egyik feladatot kell elvégezni a gyakorlatvezető útmutatása szerint)
    - Az átkristályosított benzoésav molekulatömegének meghatározása sav-bázis titrálással
    - Az átkristályosított  $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$  kristályvíztartalmának ellenőrzése
    - Háztartási ecet ecetsavtartalmának meghatározása
    - Valamilyen egy- vagy kétértékű savat (pl. benzoésavat, oxálsavat, borkósavat) tartalmazó keverék tömeg%-os összetételének meghatározása titrálással
    - oxálsavoldat, borkósavoldat koncentrációjának meghatározása
- Hőmérsékletmérés, halmazállapotváltozások (**Mf: 8**)
  - A  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  olvadáspontjának meghatározása (**JK**)
  - A megtisztított, átkristályosított anyag (benzoésav,  $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$  stb.) olvadáspontjának meghatározása (**Mf: 4.**, **gyakorlat befejezése**) (**JK befejezése**)
  - Az átkristályosított, megtisztított anyag beadása (**JK befejezése**)
- Az I. preparátum befejezése, beadása (**Mf: 6.**, **gyakorlat befejezése**) (**JK befejezése**)

**5. gyakorlat:** (számonkérés témaköre a kémiai alapismeretekből: *Egyszerű szervesen vegyületek elnevezése, képlete*)

**Laboratóriumi gázfejlesztés, gáztörvények alkalmazása, II. preparátum előállítása.**

- Műveletek gázokkal (**Mf: 9.**, KR: 35, 44-50, LP: 126-139) (**bemutatás**)
  - Gázok laboratóriumi előállítása: gázpalack kezelése, laboratóriumi gázfejlesztés (Kipp-készülékben, csiszolatos gázfejlesztő készülékben) (**JK**)
  - Gázfejlesztés csiszolatos gázfejlesztő készülékben (**négyesével**) (**JK**) (az egyik feladatot kell elvégezni a gyakorlatvezető útmutatása szerint)
    - Oxigén előállítása, kén égetése oxigénbe
    - Ammónia előállítása és oldása vízben
    - Hidrogén-klorid előállítása és oldása vízben
- Moláris tömeg meghatározása az ideális gáztörvény alapján (**Mf: 10.**) (**JK**)
- II. Preparátum: fémvegyületek előállítása fémből kiindulva (**Mf: 13.**): (**JK**) (az egyik feladatot kell elvégezni a gyakorlatvezető útmutatása szerint)
  - ólom(II)-klorid előállítása
  - vas(II)-ammónium-szulfát előállítása
  - cink(II)-szulfát előállítása
  - alumínium(III)-szulfát előállítása
  - cink(II)-nitrát előállítása
  - magnézium(II)-szulfát előállítása

**6. gyakorlat:** (számonkérés témaköre a kémiai alapismeretekből: *Oxidációs számok meghatározása*)

**Extrakció, vékonyrétegekromatográfia, desztilláció**

1. II. preparátum befejezése, beadása (Mf. 13. befejezése) (**JK befejezése**)
2. Sóoldatok kémhatása, sók hidrolízise (Mf: 17) (**kettesével**) (**JK**)
3. Csapadékképződéssel járó reakciók tanulmányozása (Mf: 18) (**kettesével**) (**JK**)
4. Folyadék-folyadék extrakció, vékonyrétegekromatográfia (Mf: 12., KR: 32, 74-75) (**JK**) (az egyik feladatot kell elvégezni a gyakorlatvezető útmutatása szerint)
  - A) Kétkomponensű keverék kétkomponensű elegy szétválasztása extrakcióval, a szétválasztott komponensek tisztaságának ellenőrzése vékonyrétegekromatográfiával
  - B) Paprikaextraktum vizsgálata vékonyrétegekromatográfiával
5. Desztilláció (bemutató) (Mf: 11.) (**JK**)
  - Desztillációs készülék összeszerelése (**bemutató**)
  - Vákuumdesztilláció bemutatása (pl. szennyezett dimetil-formamid tisztítása) (**bemutató**)
  - Vízgőzdesztilláció bemutatása (pl. narancs illóolaj tartalmának kinyerése) (**bemutató**)
  - Metanol-víz elegy szétválasztása légköri desztillációval (**bemutató**)

7. **gyakorlat:** (számonkérés témaköre a kémiai alapismeretekből: **Kémiai reakcióegyenletek rendezése**)

**Kísérleti adatok ábrázolása, grafikonok elemzése, elektrokémia**

1. Fakultatív gyakorlat: (**JK**) (az egyik feladatot kell elvégezni a gyakorlatvezető útmutatása szerint)
  - A) Csapadékképződéssel járó reakciók mennyiségi viszonyainak tanulmányozása (Mf: 14.)
  - B) Abszolút hőmérsékleti skála alsó pontjának közelítő meghatározása (Mf: 15)
2. Pufferoldatok vizsgálata (Mf. 16) (**kettesével**) (**JK**)
  - Ecetsav-nátriumacetát pufferoldat vizsgálata
  - Ammónia-ammónium-klorid pufferoldat vizsgálata
3. Elektrokémia (Mf: 19)
  - A standardpotenciál táblázat alapján értelmezhető reakciók (**kettesével**) (**JK**)
  - Daniell-elem összeállítása (**kettesével**) (**JK**)
4. A felszerelés leadása

**Zárthelyi dolgozat a gyakorlat anyagából:**

1. negyedévben: 2011. november 8. (kedd), 19-20, F015
2. negyedévben: 2011. december 13. (kedd), 19-20, F015