

## I. hét (febr. 13)

### Elektrokémia a szervetlen kémiában

mérőpárok beosztása, általános tudnivalók ismertetése (jegy feltételei, konzultációk, ZH-k, jegyzőkönyv vezetése, tűz- és munkavédelem)

A továbbiakban számmal hivatkozott gyakorlatok és fejezetek dr. Lengyel Béla: Általános és szervetlen kémiai praktikumában találhatóak.

- 1.1, 1.2 A laboratóriumi munka szabályai, balesetvédelem
- 10.1. Elektrokémiai alapismeretek
- 2. fejezet Kémcsőreakciók kivitelezése  
bevezető
  
- 2.2. Redoxifolyamatok irányának meghatározása a,b,e,f
- 10.2.1. A standardpotenciál-táblázat alapján könnyen értelmezhető reakciók a, b, d, e
- 10.2.11. Korrózióvédelem különböző fémekkel
- 10.4.1. Póluspapír készítése
- 10.4.2. Elektrolízises kísérletek (összedolgozva)
- 10.5.1. Különböző oldatok elektromos vezetésének összehasonlítása

Háttér:

elektrokémiai alapok, áramkörök, Ohm-törvény, st. potenciálok használata (milyen reakció játszódik le, elektrolízisnél mi történik)

hf.:

utánanézni/feleleveníteni: Ohm-törvény, sorosan és párhuzamosan kötött ellenállások, standard potenciál, elektród, galvánelem, katód, anód, elektrolízis, Faraday-törvények

**Példák:**

**Villányi: 524A, 526, 528A, 530A,533A, 536A,542A,B, 543A, 544A**

**Hartmann: 9.2.1., 9.2.2., 9.2.3.**

## II. hét (febr. 20)

### Elektrokémia a szervetlen kémiában

10.2.2.	Redoxifolyamatok térbeli szétválasztása	
a. d. e		
10.2.5.	Standardpotenciál közelítő meghatározása	10.3.5.
10.2.6.	A koncentráció és a pH befolyása a redoxipotenciálra	
10.2.8.	Az ezüst-klorid oldhatósági szorzatának közelítő meghatározása	10.5.4
10.3.2.	Az elektrolizáló feszültség és az áramerősség kapcsolata sósav-oldat elektrolízisekor	10.4.3.
10.3.3.	Elektrolízis egyen- és váltófeszültséggel	
10.3.7.	Ólomakkumulátor	10.5.2
10.4.3.	Vízbontás	
10.5.2.	A kénsavoldat elektromos vezetéseinek változása a koncentrációval	
10.5.4.	Konduktometriás titrálás	

Háttér:

Nernst egyenlet, egyensúlyi állandók és elektrokémia, bomlásfeszültségek

**Hf: Villányi: 750, 751, 756, 757A**

**Hartmann: 9.2.4., 9.2.7., 9.2.8., 9.3.1., 9.3.2.**

### III. hét (febr. 27)

#### Hidrogén, oxigén

1.19	Kísérletezés gázokkal	
15.1.1.a.	Hidrogén fejlesztése vízből, alkálifémekkel	
15.1.2.	Kalcium és magnézium reakciója vízzel	
15.1.3.b	Hidrogén fejlesztése sav és bázis vizes oldatából	
15.4.	Hidrogén fejlesztése Kipp-készülékben	
<u>15.4.</u>	<u>Hidrogén fejlesztése Winkler-készülékben</u>	
<u>15.6.</u>	<u>Kalcium-hidrid előállítása (Kipp)</u>	<u>15.4.</u>
15.7.a. b.	Fém-oxidok redukciója hidrogénnel (Winkler)	15.4.
15.9.	Hidrogén meggyújtása platinakatalizátorral (Winkler)	15.4.
38.2.	Piroforos vas előállítása (Kipp)	15.4.
5.1.	Az oxigén moláris térfogatának meghatározása	
16.1.1.	Oxigén előállítása kálium-klorát hőbontásával	
16.3.	Oxigén előállítása hidrogén-peroxidból kálium-dikromáttal	
16.4.	Oxigén előállítása hidrogén-peroxidból kálium-permanganáttal	
16.5.	Elemek égetése oxigénben	16.3, 16.4
16.6.	Ózon előállítása elektrolízissel	
17.2.2.	A hidrogén-peroxid katalitikus bontása	
17.2.3.	A hidrogén-peroxid oxidáló és redukáló tulajdonságai	
17.2.4.	A hidrogén-peroxid kimutatása	
17.2.6.	Hidrogén-peroxid képződése hidrogén égésekor	15.4.

Háttér:

Oldategyensúlyok, pH áttekintése

Hf: Villányi: 545-549, 550-552, 554-557

Hartmann: 9.4.4., 9.4.5., 9.4.6.

#### IV. hét (márc. 5)

##### Halogének

- 18.1.3. Bróm vagy jód előállítása redukcióval (csak az egyik)
- 18.1.6. Kísérletek kálium-jodidos jódoldattal
- 18.1.7. Fluoridion kimutatása
- 18.1.12. Klór-dioxid előállítása és tulajdonságai
- 18.2.1. Klór előállítása tömény sósavból kálium-permanganáttal
- 18.2.2. Klór előállítása sósavból mangán-dioxiddal
- 18.2.3. Klór előállítása sósavból a levegő oxigénjével
- 18.2.4. Klór reakciója fémekkel és kísérletek klórosvízzel 18.2.2.
- 18.2.5. Bróm előállítása kálium-bromidból
- 18.2.6. Jód tisztítása szublimációval
- 18.3.4. Sósav előállítása ammónium-kloridból
- 18.3.5. Sósav oldékonysága vízben 18.3.4.
- 18.3.7. Hidrogén-bromid előállítása
- 18.3.8. Hidrogén-jodid előállítása
- 18.4.4.b. Nátrium-hipoklorit oldat készítése és színtelenítő hatása 18.2.1.
- 18.4.13. A dijód-pentaoxid és a jódsav reakciói
- 18.4.14. Nátrium-jodát előállítása

Háttér:  
specieszeroszlás

Hf: Villányi: 632, 634, 635, 636, 642, 655, 656, 663, 665, 683, 685, 694, 699  
Hartmann: 7.2.2, 7.2.3, 7.2.4, 7.2.5, 7.3.2, 7.4.2.

1. kisdolgozat: I-II. labor

**V. hét (márc. 12)**

**Kén**

7.1.2.	A Landolt-féle reakció	
19.1.1.	A kén viselkedése hevítéskor	
19.1.2.	A kén reakciója fémekkel (Fe, kisebb mennyiségben)	
19.1.4.	Rombos és monoklin kén előállítása	
19.2.1.	A kén-hidrogén reakciói	19.2.3.
19.2.2.	Kísérletek kén-hidrogénes-vízzel	
19.2.3.	Kén-hidrogén előállítása vas(II)-szulfidból sósavval	
19.3.1.	Kén-dioxid laboratóriumi előállítása	
19.3.3.	Kísérletek kén-dioxiddal és kénessavval	19.3.1.
19.3.4.	Kén-hidrogén reakciója kén-dioxiddal	19.3.1. 19.2.3.
19.3.6.	Nátrium-szulfid előállítása	19.3.1.
19.3.7.	Nátrium-tioszulfát előállítása	19.3.1.
19.3.8.	A kénsav kémiai tulajdonságai	
19.3.11.	A szulfid- és szulfátionok megkülönböztetése	
19.3.12.	Tioszulfátionok reakciói	
19.3.13.	Kálium-diszulfid előállítása	19.3.1.
19.3.17.	Peroxo-diszulfátionok reakciói	
20.2.	A megvilágítás hatása a szelén elektromos vezetésére	bemutató

Háttér:

pufferek, többértékű savak

Hf: Hartmann: 7.2.6, 7.2.7, 7.2.8, 7.3.4, 7.4.3, 7.4.4, 7.4.5,

## VI. hét (márc. 19)

### Nitrogén; foszfor

7.2.2.	Autokatalízis, negatív katalízis	
21.1.1.	A sárga és a vörösfoszfor tulajdonságainak összehasonlítása	
18.1.14.	Az ammóniumion kimutatása (a feladat végén)	
22.2.	Ammónia előállítása	
22.3.	Az ammóniagáz oldhatósága vízben	22.2
22.4.	Az ammóniagáz cseppfolyósítása	22.2
22.5.	Az ammónia kémiai tulajdonságai	22.2
22.7.	Foszfin előállítása foszforból	
24.1.1.	A nitrátion reakciói	
24.1.2.	A nitrition reakciói	
24.1.3.	A nitrátok stabilitása	
24.1.5.a.	Az ortofoszfátionok reakciói	
24.1.6. a.	Primer, szekunder és terciér ortofoszfátok	
b. c.	megkülönböztetése	
24.2.	Dinitrogén-oxid előállítása és tulajdonságai	
24.3.	Nitrogén-monoxid előállítása és tulajdonságai	
24.6.b	Salétromosav előállítása	
24.10.	Foszforsó előállítása	
24.11.	Tetranátrium-difoszfát előállítása	
25.2.	Nitrogén-triklorid előállítása	

2. kisdolgozat: III-IV. labor

**VII. hét (márc. 26)**

**Arzén, antimon, bizmut; szén, szilícium**

- 9.4.2. Adszorpció oldatban
- 9.4.3. Adszorpció gázfázisban
- 18.3.2. a Üvegmaratás és a szilícium-tetrafluorid hidrolízise
- 22.9. Arzén és antimon kimutatása Marsch-próbával
- 24.1.13. A bizmut(III) reakciói
- 26.1.2. Kísérletek szilíciummal
- 26.3. Szilícium előállítása
- 27.1.1. A karbonát- és hidrogénkarbonát-ionok reakciói
- 27.1.7. Kísérletek kovasavval és szilikátokkal
- 27.2. Kalcium-acetilid és acetilén előállítása
- 27.3. Kísérletek acetilénnel 27.2.
- 27.7. Szén-dioxid előállítása és tulajdonságai
- 27.4. Magnézium-szilicid és szilán előállítása
- 27.8. Vízüvegoldat előállítása homokból, feltárással
- 30.8. Kálium-hidrogén-karbonát előállítása 27.7.

Háttér:

oldhatósági szorzat, oldhatóságok

**VIII. hét (ápr. 2)**

**Sn, Pb; Al; Zn, Cd, Hg**

- 19.2.10. Az oldat pH-jának hatása a fém-szulfidok leválására
- 8.4.3. A hőmérséklet hatása a hidrolízisre
- 32.1.1 Az alumínium oxidációja
- 32.1.5. Az alumíniumion néhány reakciója  
b,c,d
- 32.2. Alumíniumtermit
  
- 33.1.3. Az ón-hidrogén képződése
- 33.1.4. Az ón(II)- és ón(IV)vegyületek viselkedése
- 33.1.6. Az ólom(II)-ion reakciói
- 33.3. Wood-féle ötvözet előállítása
  
- 41.1.3. b Cinkvegyületek képződése és tulajdonságai  
c
- 41.1.4. Kadmiumvegyületek képződése és tulajdonságai
- 41.1.7. a Higany(I)vegyületek képződése és tulajdonságai  
b c
- 41.1.8. b Higany(II)vegyületek képződése és tulajdonságai  
c d e
- 41.2.3. Ammónium-cink-szulfát – víz (1/6)előállítása
- 41.2.4. Cink-acetát előállítása
- 41.6.5. Higany(II)-rodanid előállítása

3. kisdolgozat: V-VI. labor

**IX. hét (ápr. 16)**

**Bór, s mező fémei**

29.1.1.	Kísérletek bórral	29.2.
29.1.2.	Bóraxgyöngypróba	
29.1.3.	Kísérletek bórsavval	
29.2.	Bór előállítása (amorf, Mg-os redukcióval)	
29.3.	Bórsav előállítása	
29.4.	Ammónium-pentaborát előállítása	
29.10.	Nátrium-perborát előállítása	
9.4.5.	Alkálifém-kationok kimutatása papírkromatográfiával	
30.1.1.	Nátriumamalgám előállítása és tulajdonságai	
30.1.2.	Ammóniumamalgám előállítása és tulajdonságai	30.1.1.
30.2.	Nátrium-hidroxid előállítása nátrium-karbonátból	
30.5.	Kálium-nitrát előállítása	
31.1.2.	A magnéziumionok reakciói	
31.1.4.	Kalcium-nitrid képződése	
31.3.	Bárium-peroxid előállítása	
31.4.2.	Kalcium-szulfát előállítása	
31.5.1.	Kalcium-klorid előállítása mészkőből	

Háttér: hidroxid-csapadékok

**X. hét (ápr. 23)**

**Ti, V, Cr, Mn, Fe**

- 34.1.1. A titán(IV) reakciói
- 34.2. Titanil-szulfát-oldat előállítása
  
- 10.3.6. A hidrogén-túlfeszültség szerepe katódos redukciónál
- 35.1.b. Vanádiumvegyületek képződése és tulajdonságai
  
- 36.1.2. A króm(III)-vegyületek tulajdonságai
- 36.2. Króm előállítása aluminotermikus úton
- 36.3. Króm(III)-oxid előállítása
- 36.4. Krómtimsó előállítása
- 36.10.3 Kálium-trioxaláto-kromát előállítása
  
- 37.1.1. a b A mangán(II)-vegyületek reakciói
- 37.1.6. A mangán-heptaoxid képződése és oxidáló tulajdonságai
  
- 38.1.3. Vas(II)-vegyületek képződése és tulajdonságai
- 38.1.4. Vas(III)-vegyületek képződése és tulajdonságai
- 12.2. A vas(III)ion és az oxalátion közötti fotokémiai reakció
- 38.3. Vas(II)-szulfát – víz (1/7) előállítása fémvasból
- 38.5. Ammónium-vas(II)-szulfát – víz (1/6) előállítása
- 38.6. Ammónium-vas(III)-szulfát – víz (1/12) előállítása
- 38.7. Kálium-[hexaciano-ferrát (III)] előállítása

4. kisdolgozat: VII-VIII. labor

## **XI. hét (ápr. 30)**

### **Co, Ni, Cu, Ag**

- 38.1.7. A kobalt(II)- és a kobalt(III)-vegyületek reakciói
- 38.1.10. A nikkel(II)-vegyületek tulajdonságai
- 38.1.11.a Nikkelkomplexek képződése
- 38.8.1. [Hexaammin--kobalt(II)]-klorid előállítása
- 38.8.2. [Tetraammin-karbonáto-kobalt(III)]-nitrát előállítása
- 38.11. [Hexaammin-nikkel(II)]-klorid előállítása
  
- 18.1.11 Ezüst-halogenidek előállítása és oldása
- 40.1.3. Réz(I)-vegyületek képződése és tulajdonságai (d nem)
- 40.1.4. Réz(II)-vegyületek képződése és tulajdonságai
- 40.1.7. Ezüstvegyületek képződése és tulajdonságai
- 40.3.3. [Tetraammin-réz(II)]-szulfát – víz (1/1) előállítása
- 40.5.3. [Tetrakisz(piridin)-ezüst(II)]-(peroxo-diszulfát) előállítása
- 41.6.4. Ezüst-[tetrajodo-merkurát(II)] előállítása

A minőségi analízisben használható reakciók áttekintése és gyakorlás a XII. heti kvalitatív analitikai gyakorlathoz

## **XII. hét (máj. 14)**

Minden hallgató egyénileg kap szilárd vegyületeket és oldatokat, amelyekről a tanultak segítségével meghatározza, hogy milyen kationokat és anionokat tartalmaznak.

Elmaradt vagy sikertelen egyénik pótlása, prepik rendbetétele

5. kisdolgozat: IX-XI. labor  
javító zh: máj. 25