

Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszék

Tantárgy: **SZERVETLEN ÉS KVALITATÍV ANALITIKAI KÉMIA GYAKORLAT**

Év, szemeszter: 1. évfolyam - 2. félév

Óraszám:

Szeminárium: **14**

Gyakorlat: **70**

1.hét:

Gyakorlat: 1) A

laboratóriumimunkarendmegbeszélése

2) Balesetvédelmioktatás

3) A felszerelésekátvétele

4) HidrogénelőállításaKipp-készülékben, a hidrogénmeggyújtása (bemutatás)

5) Kálium-klorátreakciójakénnelésvörösfoszforral (bemutatás)

6) Kén-hidrogénreakciójakéndioxiddal(bemutatás, olvasmány)

7) Kénoldódásaammónium-szulfidban (bemutatás)

2.hét:

Gyakorlat: 1) A klórelőállítása (~2 g KMnO_4 -ból kiindulva) ésreakciójafémekkel (négyesével)

2) Alkáli-klorid, -bromidés - jodidreakciójatöménykénsavval

3) A hipokloritionreakciói

4) Oxigénelőállításacsiszolatosgázfejlesztőkészülékben

5) Elemekégéseoxigénben (oxigéngázpalackból) (négyesével)

6) A hidrogén-peroxidreakciói

7) A hidrogén-peroxidkimutatása

8) Kén-hidrogénés-kén-hidrogénesvízelőállítása, a H_2S kimutatása (olvasmány)

9) A kénsavkémiai tulajdonságai

3.hét:

Gyakorlat: 1) Nitrogénelőállítása

2) Az ammóniaoxidálásahalogénekkal (négyesével)

3) Ammóniaoldódásavízben (szökőkút-kísérlet) (bemutatás)

4) Nitrogén-monoxidelőállításaéstulajdonságai (bemutatás)

5) Ammóniacseppfolyósítása,

anyagokoldódásacseppfolyósammóniában (bemutatás)

6) Salétromossavelőállításaéstulajdonságai

7) Kísérleteksalétromsavval

4.hét:

Gyakorlat: 1) Foszfor-pentaoxidreakciójavízzel

2) Kísérletekvörösésfehérfoszforral

3) A szén-dioxidtulajdonságainégyesével)

4) A szén-monoxidelőállításaéstulajdonságai (kb. 20 g HCOONa -ból) (négyesével)

5) Kísérletekbórsavval

6) Alkáli-fémekésalkáli-földfémekreakciójavízzel (négyesével)

7) Az alumínium, ónésólomkölcsonhatásasavakkaléslúgokkal

8) A vas, rézescinkkölcsonhatásasavakkaléslúgokkal

9) A kálium-permanganát oxidálótulajdonsága

5.hét:

Gyakorlat: 1) A reakciókgyakorlaticsoportosítása (olvasmány)

2) Az ionokcsoportosítása (olvasmány)

3) Az anionokreakciói (olvasmány)

4) Az anionok I. osztálya (olvasmány)

5) A karbonát-, hidrogén-karbonát-, a szilikát-, a szulfid-, poliszulfid- és a szulfitionokreakciói

6) Halogenátionokmegkülönböztetése

7) Tisztaságvizsgálatkémiai módszerekkel (olvasmány)

8) **Tisztaságvizsgálat:** Bromátszennyezés vizsgálatak álium-bromidban

6.hét:

Gyakorlat: 1) Az anionok II. osztálya (olvasmány)

2) A foszfát-, a szulfát-, a fluorid-, a bromát- és a jodátionokreakciói

3) Ortofoszfátionokeltávolításavizesoldatokból

4) Az anionok III. osztálya (olvasmány)

5) A klorid-, a bromid- és a jodidionokreakciói

6) **Ismeretlen:** Szilárdformában kiadott alkálifém sói ismeretlen anionjának kimutatása anionok I-II. osztályából. A lehetséges ionok köre: karbonát-, hidrogén-karbonát-, szulfid-, szulfít-, szulfát-, foszfát- (hidrogén-foszfát-, dihidrogén-foszfát-), fluorid-, bromát-, jodát-ionok.

(Nincs kiadva együttszulfít- ésszulfátion.)

7) **Szorgalmi ismeretlen:** Egy anion

kimutatása oldatból anionok I-II. osztályából. A lehetséges ionok köre: karbonát- (hidrogén-karbonát-), szulfid-, szulfít-, szulfát-, foszfát- (hidrogén-foszfát-, dihidrogén-foszfát-), fluorid-, bromát-, jodát-ionok. (Nincs kiadva együttszulfít- ésszulfátion.)

7. hét:

Gyakorlat: 1) Bromid-

és jodid ionok egymásmellett kimutatása klórosvízzel

2) Klorid ionok kimutatása bromid- és jodid ionok mellett (Berg-reakció)

3) **Ismeretlen:** Két anion

kimutatása egymásmellett oldatból anionok I-III. osztályából A lehetséges ionok köre: karbonát-, szulfid-, szulfít-, szulfát-, foszfát- (hidrogén-foszfát-, dihidrogén-foszfát-), fluorid-, bromát-, jodát-, klorid-, bromid-, jodid-ionok. (Nincs kiadva együttszulfít- ésszulfátion.)

4) **Szorgalmi ismeretlen:** 1 vagy 2 anion

kimutatása egymásmellett oldatból anionok I-III. osztályából A lehetséges ionok köre: karbonát-, szulfid-, szulfít-, szulfát-, foszfát- (hidrogén-foszfát-, dihidrogén-foszfát-), fluorid-, bromát-, jodát-, klorid-, bromid-, jodid-ionok. (Nincs kiadva együttszulfít- ésszulfátion.)

8. hét:

Gyakorlat: 1) Az anionok IV. osztálya (olvasmány)

2) A nitrit-, a nitrát- és a klorátionok (A klorátionok 5. próbájában bemutatás)

3) Nitrit- és nitrátionok kimutatása Griess-Ilosvay reagenssel

4) **Ismeretlen:** Szilárdformában kiadott alkálifém sók everék 2 ismeretlen anionjának kimutatása. A lehetséges ionok köre: karbonát-, szulfid-, szulfít-, szulfát-, foszfát- (hidrogén-foszfát-, dihidrogén-foszfát-), fluorid-, bromát-, jodát-, klorid-, bromid-, jodid-, nitrit-, nitrát-ionok. (A

következő anionpárok nincsenek kiadva: szulfít-ésszulfátion; bromid- és nitrátion; jodid-és nitrátion.)

5) **Szorgalmi ismeretlen:** 1 vagy 2 anion kimutatása oldatból az előbbiekre figyelembevételével.

9. hét:

Gyakorlat: 1) A kationok I. osztálya (olvasmány)

2) A kationok I. osztályának reakciói: A réz(II)-, a ezüst(I)-, a kadmium(II)-, a higany(II)-, a higany(I)-, az ólom(II)- és a bizmut(III) ionok reakciói

3) **Ismeretlen:** 2

kation kimutatása egymásmellett oldatból a kationok I. osztályából. A lehetséges ionok köre: réz(II)-, a ezüst(I)-, a kadmium(II)-, a higany(II)-, a higany(I)-, az ólom(II)- és a

bizmut(III) ionok (Nincsenek kiadva : higany(I)- és higany(II) ion; réz(II)- és higany(I) ion)

4) **Szorgalmi ismeretlen:** I. osztálybeli 1 vagy 2

kation kimutatása oldatból (Nincsenek kiadva : higany(I)- és higany(II) ion; réz(II)- és higany(I) ion)

10. hét:

Gyakorlat: 1) A kationok III. osztálya (olvasmány)

2) A kationok III.

osztályának reakciói: Anikkel(II)-, a kobalt(II)-, a vas(II)-, a vas(III)-, a mangán(II)-, a króm(III)-, a cink(II)- és alumínium(III) ionok reakciói

3) Átmenetifém-

cianidokéscianok komplexképződése és vizsgálata

4) Néhány ion kimutatása szerves reagenssel

5) Kromát-

és dikromátionok képződése és tulajdonságai

6) Permanganátionok képződése

7) A 3d

átmenetifémek oxidációs állapotai vizes oldatokban (olvasmány)

8)

Tisztaságvizsgálat: Ólom szennyezés vizsgálata borsavban

9)

Tisztaságvizsgálat: Ezüst szennyezés vizsgálata bázisos bizmut(III)-nitrátban

11. hét:

Gyakorlat: 1) Arzénszennyezéskimutatása Sanger-Black-próbával (bemutatás)

2)

Tisztaságvizsgálat: Vasszennyezésvizsgálata citromsavban

3) **Ismeretlen:** 2

egymásmellettkomponenskimutatása oldatból a kationok III. osztályából. A lehetséges ionok köre: nikkél(II)-, kobalt(II)-, vas(III)-, mangán(II)-, króm(III), cink(II)-, alumínium(III)ion.

4) **Szorgalmi ismeretlen:** 1 vagy 2

egymásmellettkomponenskimutatása oldatból a kationok III. osztályából. A lehetséges ionok köre: nikkél(II)-, kobalt(II)-, vas(III)-, mangán(II)-, króm(III), cink(II)-, alumínium(III)ion.

12. hét:

Gyakorlat: 1) A kationok IV. osztálya (olvasmány)

2) A kationok IV. osztályának reakciói: A kalcium(II)-, a stroncium(II)- és a bárium(II)ionok reakciói

3) A stroncium(II)- és a bárium(II)ionok kimutatása nátrium-rodizonáttal.

4) A kationok V. osztálya (olvasmány)

5) A kationok V. osztályának reakciói: A lítium-, a nátrium-, a kálium-, az ammónium- és a magnéziumionok reakciói

6) Vízben rosszul oldódó alkálifém sók vizsgálata

7) Nyomnyimennyiségű ammóniakimutatása (bemutatás)

8) **Ismeretlen:** 2

egymásmellettkomponenskimutatása oldatból a kationok I., III., IV. és V. osztályából. Az egyik komponens réz(II)-, ezüst(I)-, kadmium(II)-, higany(I)-, higany(II)-, ólom(II)-, bizmut(III)-, nikkél(II)-, kobalt(II)-, vas(II)-, vas(III)-, mangán(II)-, króm(III)-, cink(II)- vagy alumínium(III)ion, míg a másik kalcium(II)-, stroncium(II)-, bárium(II)-, ammónium-, lítium-, nátrium- vagy káliumion lehet.

9) **Szorgalmi ismeretlen:**

Megegyező összetételű az ismeretlennel.

13. hét:

Gyakorlat: 1) A csoportreakciók összefoglalása (olvasmány)

2) Összetettanyagok analízise a csoportreakciók segítségével (olvasmány)

3) Ismeretlen anyagok azonosítása (olvasmány)

4) **Ismeretlen:**

Összetett kvalitatív analitika feladat önálló végrehajtása:

Két komponensű szilárd keverék összetevőinek kimutatása (kation és anion). A két komponensben vagy a kation, vagy az anion azonos, így összesen 3 ion mutatandó ki. A **kationok** lehetséges köre: réz(II)-, ezüst(I)-, kadmium(II)-, higany(II)-, ólom(II)-, bizmut(III)-, nikkél(II)-, kobalt(II)-, vas(III)-, mangán(II)-, króm(III)-, cink(II)-, alumínium(III)-, kalcium(II)-, stroncium(II)-, bárium(II)-, ammónium-, lítium-, nátrium- vagy káliumion, de nincs kiadva együttes IV., vagy két V. osztálybeli kation. Az

anionok lehetséges köre: karbonát- (hidrogén-karbonát-), szulfát-, foszfát- (hidrogén-foszfát-, dihidrogén-foszfát-), fluorid-, klorid-, bromid-, jodid-, nitrát-ionok, de a feltüntetett deprotonált és protonált formák közöttnek kell különbséget tenni

5) A felszerelések leadása.

Követelmények

A tárgyat a 2. félévben hirdetjük meg heti 1 óraszeminárium és 5 óralaboratórium gyakorlatformájában. A szemináriumok célja a következő gyakorlatok előkészítése.

A tárgyatheti 1 óraszeminárium és 5 óralaboratórium gyakorlatformájában hirdetjük. A szemináriumok célja a következő gyakorlatok előkészítése.

A gyakorlatok történeti felkészültséget, a korábban elsajátított anyag részismeretének mélységét (hangsúlyozottan számunkra a vegyjelek, képletek ismeretét) a gyakorlatok első részében (25-30 perc) írásban ellenőrizzük. Ezen írásbeli munkák bonyolított teljesítmény lejegyzés részeként képezik a gyakorlati jegyeket. Az ismeretlenekelemzésre osztályzatot adunk. A tisztaság vizsgálatokat „elfogadható”, vagy „nemelfogadható” minősítéssel értékeljük. A szorgalmi ismeretlenek jó eredményei pozitívan befolyásolják a végső eredményt. A laboratórium munkáról jegyzőkönyvet kell vezetni, amelynek színvonalát a gyakorlati jegy megállapításánál szintén figyelembe vesszük.

A gyakorlati teljesítésnek feltételei:

- 1) részvétel minden gyakorlaton (egyszeri indokolt hiányzás esetén a pótlás lehetőségét biztosítjuk)
- 2) jegyzőkönyvek gyakorlatra való előkészítése, és a gyakorlaton a jegyzőkönyv vezetése
- 3) valamennyi ismeretlen meghatározása
- 4) valamennyi tisztaság vizsgálat elvégzése
- 5) az ismeretlenek kapott jegyek átlaga $\geq 2,0$
- 6) a gyakorlat elején írt zárthelyi dolgozatok összpontszámának legalább 50 %-nak megszerzése

A gyakorlati jegy alapvetően kétféle eredmény határozza meg:

- 1) a kizárthelyi dolgozatok összpontszámának hány %-a az elérhető összpontszám
- 2) az ismeretlenek kapott jegyek, a tisztaság vizsgálatok kapott jegyes plusz ismeretlenek szerzett 5-ös jegyek átlaga.

Az értékelésnél azonban figyelembe vesszük a gyakorlati és szeminárium munkát (bemutató kísérletekben való részvétel stb.), valamint a jegyzőkönyv minőségét.

A gyakorlatra „alírásmegtagadva” beírás kerül, ha nem éri el a kívánt szintet

- 1) a gyakorlati munka (kétszeri hiányzás a gyakorlatról, a gyakorlatra rendszeresen nem előkészített jegyzőkönyv stb.)
- 2) az elméleti munka (a zh-k összpontszámán nem éri el az összpontszám 30 %-át)

Ebben az esetben a gyakorlati jegy csak a gyakorlat újbóli felvételével javítható.

Ha a gyakorlati munka megfelelő, de az elméleti felkészültség nem (a kizárthelyi dolgozatok összpontszáma: $30\% < \text{pontszám} < 50\%$), akkor a gyakorlati jegy elégtelen, ami a vizsgaidőszakban egyetlen alkalommal javítható. A javításmódja: írásbeli beszámoló a gyakorlat és a szeminárium elméleti anyagából.

További információk: honlapon (oktatási címszó alatt) található.