

Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszék

Tantárgy: **KVANTITATÍV ANALITIKAI KÉMIA I.**

Év, szemeszter: 2. évfolyam - 1. félév

Óraszám:

Előadás: **42**

Szeminárium: **14**

1. hét:

Előadás: Az

analitikaikémiaáltalános céljainak ismertetése, a tudományág kapcsolata a kémiamásterületeivel.

Az analitikai módszerek csoportosítása:

kvalitatív és kvantitatív,

valamint klasszikus és műszeres analitikai módszerek általános jellemzői. A minta és összetevői. A

mintavételezés alapjai. A mérés fogalma, célja,

analitikaeredmények megadása.

Szeminárium: Savakkal-bázisokkal, sav-

bázisreakciók kapcsolatos számolások:

Alapvető pH-számolásifeladatok (ismétlés).

Egyértékű gyengéssavak és bázisok,

konjugált párjaik adatainak kvantitatív jellemzése.

Sav-bázis pufferek, pufferkapacitás.

Titrlásigörbék, titrlási eredmények számolása.

2. hét:

Előadás: Oldategyensúlyok általános jellemzése, a

koncentrációeloszlás fogalma,

egyszerű csatolt egyensúlyi rendszerek.

Komponensek analitikai egyensúlyi koncentrációja.

Egyszerű egyensúlyok matematikai leírása.

Lépcsőzetes egyensúlyok kezelése elválás átfedő

egyensúlyi lépcsők értelmezése.

Koncentrációeloszlások számítása egyszerű egyensúlyi

rendszerekben. Az

egyensúlyi reakció szerepe a

kvantitatív analitikaikémiaiában.

Szeminárium: Savakkal-bázisokkal, sav-

bázisreakciók kapcsolatos számolások:

Alapvető pH-számolásifeladatok (ismétlés).

Egyértékű gyengéssavak és bázisok,

konjugált párjaik adatainak kvantitatív jellemzése.

Sav-bázis pufferek, pufferkapacitás.

Titrlásigörbék, titrlási eredmények számolása.

3. hét:

Előadás: Sav-báziselméletek, a Brönstedt-

féle elmélet alapjai. Savak és bázisok jellemzése a

disszociációs állandó értelmezése. A pH fogalma, az általános egyensúlyi megfontolások alkalmazása és

rősségyengéssavak/bázisok jellemzése. Pufferek.

Többértékű savak és bázisok jellemzése, amfolitok.

Sav-bázis titrlásigörbék.

Szeminárium: Savakkal-bázisokkal, sav-

bázisreakciók kapcsolatos számolások:

Alapvető pH-számolásifeladatok (ismétlés).

Egyértékű gyengéssavak és bázisok,

konjugált párjaik adatainak kvantitatív jellemzése.

Sav-bázis pufferek, pufferkapacitás.

Titrlásigörbék, titrlási eredmények számolása.

4. hét:

Előadás: A titrimetria alapfogalmai: mérőoldat,

standardizáló alapanyag, ekvivalenciapont,

végpont, a titrlás elv hibája. A sav-

bázis titrlások gyakorlata, mérőoldatok készítése,

koncentráció meghatározása.

Közvetlen és közvetett meghatározások,

előkészítő reakció szerepe. Sav-bázis indikátorok,

kiválasztás szempontjai. Acidi-

alkalimetriás meghatározási módszerek.

Szeminárium: Többértékű savak és bázisok,

amfolitok (illusztrálás a

foszforsav titrlásigörbéjének értékelése alapján).

Sav-

bázisreakciókon alapuló titrlások kapcsolatos

számolások Ekvivalenciapont számolása,

indikátor kiválasztása. A

titrlás megtervezéséhez kapcsolódó számolások,

titrlás végeredmények számolása.

5. hét:

Előadás: Az

általános egyensúlyi alapelvek alkalmazása komplex

egyensúlyok jellemzésére.

Látszólagos stabilitási állandó. A

komplexometriai gyakorlata.

Komplexometriai titrlásigörbék. Maszkírozás.

Fémindikátorok működésének alapelve,

alkalmazásuk komplexometriás titrálások végpontj elzésére.

Komplexometriás meghatározási módszerek, fémionok egymásmellette meghatározása.

Szeminárium: Többértékű savak és bázisok, amfolitok (illusztrálás a foszforsav titrálás görbéjének értékelése alapján). Sav-

bázisreakciók alapulótitrálások kalkapcsolatos számolásai Ekvivalenciapontszámolása, indikátorkiválasztása. A titrálás megtervezéséhez kapcsolódó számolások, titrálás végeredményének számolása.

6. hét:

Előadás: Redoxireakciók analitikai alkalmazásai. A redoxiegyensúlyok jellemzésére a redoxipotenciál alapján. Standard és formálpotenciál. Redoxititrálás görbék, végpontjelzési módszerek.

Szeminárium: Gyakorló feladatok a pH-számítástémaköréből

7. hét:

Előadás: A redoxititrálások csoportosítása. A permanganometria, kromatometria, bromatometria és jodometriai gyakorlatok.

Szeminárium: I. zárthelyi dolgozat írás (Számítás feladatok a pH-számítástémaköréből)

8. hét:

Előadás: Elválasztási módszerek az analitika kémiában. Gravimetria. A csapadék képződés szabályozására alkalmazható kísérleti módszerek, hőkezelési eljárások. Szilárd-folyadék, folyadék-folyadék extrakciós módszerek.

Fémionok extrakciós elválasztása.

Szeminárium: Komplexképződési egyensúlyok. A látszólagos stabilitási állandó értelmezése és számolása.

Komplexometriás titrálások kalkapcsolatos számolásai

9. hét:

Előadás: Kromatográfiai elválasztási módszerek általános leírása, csoportosítása. A kromatogramok általános jellemzése: retencióparaméterek, felbontás, sávok jellemzői. A kromatográfiai alapeszközök.

Kiértékelési módszerek alapjai.

Szeminárium: Komplexképződési egyensúlyok. A látszólagos stabilitási állandó értelmezése és számolása.

Komplexometriás titrálások kalkapcsolatos számolásai

10. hét:

Előadás: A gél-elektroforézis alapjai.

Mérőeszközök kiértékelési eljárásai. A kapilláris elektroforézis alapjai. Elektrooszmózis, elektrooszmotikus és –foretikus áramlás.

Áramlásprofilok. A kapilláris elektroforézis eszközei.

Szeminárium: Oxidációs-redukciós (redoxi) egyensúlyok kvantitatív jellemzése.

Különböző redoxititrálások kalkapcsolatos számolásai

11. hét:

Előadás: A műszeres analitikai módszerek csoportosítása. Az analitikai jel, zaj fogalma. A jel/zaj arány növelésének általános módszerei. A hibaszámítás alapjai, a mérési eredmények eloszlása,

statisztikai jellemzése. Mérési adatok kiértékelése. Az analitikai módszerek teljesítmény jellemzői.

Szeminárium: Oxidációs-redukciós (redoxi) egyensúlyok kvantitatív jellemzése.

Különböző redoxititrálások kalkapcsolatos számolásai

12. hét:

Előadás: Az elektromágnesesség sugárzás és az anyag kölcsönhatása. Spektroszkópiai módszerek általános jellemzése.

A Lambert-Beer törvény. A spektrofotometria és az atomspektroszkópiai módszerek összehasonlítása. A spektrofotometriai gyakorlatok, alkalmazás kvantitatív analízisre.

Szeminárium: Csapadék képződési reakciók kvantitatív jellemzése. Oldhatóság sorozat, oldhatóság. A sajátion felesleg és a pH hatása az oldhatóságra, csapadék képződési reakciókkal és csapadékot titrálások kalkapcsolatos számítások.

13. hét:

Előadás: Az

atomspektroszkópiamódszerek csoportosítása.

Az

atomabszorpcióspektrometria alapjai atomizáció,

atomizációs módszerek. Az

atomabszorpciós analízis eszközei. Üregkatódlámpa, detektorok, spektrumokkiértékelése. Az

atomemisszióspektrometria alapjai. Az

induktívansatolt plazmaégő működése, az ICP

módszer. Az ívgerjesztés alkalmazás alézermikropróbákban.

Szeminárium: Csapadékképződés reakciók kvantitatív jellemzése. Oldhatóság szorzat, oldhatóság. A sajátionfeleslegés a pH hatása az oldhatóságra, csapadékképződés reakciókkal és csapadékotitrálások kapcsolatos számítások.

14. hét:

Előadás: Az

elektrokémiai módszerek csoportosítása. A

potenciometria alapjai. Indikátor-

és referenciaelektrodok.

Néhányelektrodtípus leírása,

az elektrodok jellemzésére alkalmazott paraméterek

értelmezése: szelektivitás, válaszidő,

érzékenység.

Közvetlen és közvetett potenciometriás módszerek.

Szeminárium: II. zárthelyi dolgozat írása

(Számításfeladatok a komplexképződési,

oxidációs-

redukációs és csapadékképződési egyensúlyok téma

köréből

Követelmények

A szemináriumon való részvétel kötelező. Az I. és II. zárthelyi eredmény eljuttatásához szükséges előfeltétel a Kvantitatív analitika I. kurzus kollokviumának megszerzéséhez.

A zárthelyi eljuttatásának feltétele: A két zárthelyi dolgozat pontszámösszege a maximálisan elérhető 100 pontból legalább 41 legyen, és mindkét dolgozathoz legalább 20 %-ot (10 pont) el kell érni. Ellenkező esetben sikeres III. zárthelyi dolgozatot vagy a kollokvium előtt un. „beugró” dolgozatot kell írni.