

Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszék

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

Év, szemeszter: 1. évfolyam - 2. félév

Óraszám:

Előadás: **42**

1. hét:

Előadás: Szervetlenkémia:

Atomok, molekulák, elemek, vegyületek. Vegyjel, képlet, ionok, vegyületek elnevezése.

A

periódusosrendszer. A periódusos rendszer felépítése, kapcsolata az elektronszerkezeti felépítéssel. A periódusos rendszer szerkezete.

Kvalitatív analitikaikémia:

Kvalitatív analitikaikémia alapjai. A analitikaikémia fogalma, kialakulása. A

kvalitatív kémiaanalízis feladata és módszerei. A minőségikémiaanalízisben használatos fontosabb módszerek. A

kémiai reakciók csoportosításának lehetőségei:

gyakorlati szempontok, kémiai szempontok.

2. hét:

Előadás: Szervetlenkémia:

Rácstípusok. Az ion-, atom-, réteg-, molekula- és fém-rácslégszám fontosabb jellemzői.

Az elemekről általában. Az elemek csoportosítása, gyakoriságuk. Előállításuk fizikai és kémiai (kohászati) módszerekkel.

Nemfém elemek előállítása oxidációval. Fém-oxidok és halogénidek redukciója szén-, hidrogén-, fémekkel. Fém-halogenidek és karbonilok hőbontása.

Elemek kinyerése és tisztítása elektrolízissel.

Kvalitatív analitikaikémia:

A

kémiai reakciók csoportosítása az analitikaikémiaszempontjaiszerint: sav-bázis-, redoxi-

és komplexképződéssel, színváltozással és csapadék képződéssel járó reakciók.

A Lambert-Beer törvény. Oldhatóság, oldhatóságiszorzat. A komplexegyensúlyok, a stabilitásmegszabó tényezők. A hard-soft (kemény-lágy) sav-

bázis elmélet alkalmazása az analitikaikémiaiban.

3. hét:

Előadás: Szervetlenkémia:

A hidrogén. Atomi és fizikai sajátságok, előfordulásuk, kémiai tulajdonságok. A deutérium és trícium. Előállítás és felhasználás.

A nemesgázok (18. csoport). A

nemesgázok atomi és fizikai sajátságai, előfordulása, kémiai tulajdonságai. A nemesgáz kloridok.

Kvalitatív analitikaikémia:

A

kémiai reakciók csoportosítása az analitikaikémiaszempontjaiszerint: általános-, csoport-, specifikus és szelektív reakciók fogalma, példákkal. A szelektivitás növelésének lehetőségei: maszkírozás.

A minőségikémiaanalízis előkészítő műveletei: a mintavétel, homogenizálás, oldás.

4. hét:

Előadás: Szervetlenkémia:

A halogének (17. csoport). A

halogén elemek előfordulása,

fizikai és kémiai tulajdonságai. A

halogén elemek hidrogén- és oxigénvegyületei, oxosavai. Az oxosavak szerkezete és erőssége.

Előállításuk és felhasználásuk.

Kvalitatív analitikaikémia:

Az anionok csoportosítása. A csoportosítás lehetőségei, szervetlenkémia alapjai. A

csoportreakciók összefoglalása, egyéb csoportosítás lehetőségek.

5. hét:

Előadás: Szervetlenkémia:

A kalkogének (16. csoport). A

kalkogén elemek előfordulása,

fizikai és kémiai tulajdonságai. A

kalkogén elemek hidrogénvegyületei. A víz és a vízlágyítás. A kalkogén elemek oxigénvegyületei, oxosavai. Az elemek előállítása és felhasználása.

Kvalitatív analitikaikémia:

Az anionok I. osztálya: a karbonát-,

hidrogénkarbonát-, szilikát-, szulfid-, poliszulfid-

, szulfít-, tioszulfát- éshipokloritionokreakciói, ezek alkalmazása az ionok kimutatásában, elválasztásában.

6. hét:

Előadás: Szervetlenkémia:

A nitrogéncsoport (15. csoport). A nitrogéncsoport elemeinek előfordulása, fizikai és kémiai tulajdonságai. Vegyületeik fő típusai. Az ammónia előállítása és alkalmazásai. Oxidok és oxosavak szerkezete, kémiai tulajdonságaik, gyakorlati jelentőségük. Az elemek előállítása és felhasználása.

Kvalitatív analitikaikémia:

Az anionok 2. osztálya: a borát-, foszfát-, szulfát-, fluorid, bromát- és jodátionok reakciói, ezek alkalmazása az ionok kimutatásában, elválasztásában.

7. hét:

Előadás: Szervetlenkémia:

A IV. oszlop főcsoportjának (14. csoport) elemei. A 14. csoport elemeinek előfordulása, fizikai és kémiai tulajdonságai. A szén és szilícium kémiai jellemző vonásai. A szénvegyületek fő típusai. A szilícium főbb vegyületei. Oxidok, oxosavak és származékaik. Az elemek előállítása és felhasználása.

Kvalitatív analitikaikémia:

Az anionok 3. és 4. osztálya: a klorid-, bromid-, jodid-, cianid- és rodanid-, valamint a nitrit-, nitrát-, acetát-, klorát-, perklorátionok és a peroxidreakciói, ezek alkalmazása az ionok kimutatásában, elválasztásában.

8. hét:

Előadás: Szervetlenkémia:

A III. oszlop főcsoportjának (13. csoport) elemei. A 13. csoport elemeinek előfordulása, fizikai és kémiai tulajdonságai. Oxidok és származékaik. Az alumínium előállítása és felhasználása. A legfontosabb vegyületeik.

Kvalitatív analitikaikémia:

A kationok csoportosítása. A csoportosítás lehetőségei, szervetlenkémiai alapjai. Rendszeresség vizsgálata. A Fresenius-rendszer. A szulfidok fő típusai, oldhatóságuk pH

függésének elméleti háttere.

9. hét:

Előadás: Szervetlenkémia:

Az s-mező (1-2. csoport) elemei.

Az alkálifémek fizikai és kémiai tulajdonságai, előfordulásuk, előállításuk és felhasználásuk. Az alkálifémek oldódásacseppfolyós ammóniában. Az alkálifémek kovalensvegyületei, komplexvegyületei, koronaéterek és kriptándok. Az alkálifém szerepe a biológiai rendszerekben.

Kvalitatív analitikaikémia:

A kationok 1. osztálya: az ezüst-, ólom-, higany(I)-, higany(II)-, réz-, bizmut- és kadmiumionok reakciói és elválasztásuk.

10. hét:

Előadás: Szervetlenkémia:

Az alkáliföldfémek fizikai és kémiai tulajdonságai, előfordulásuk, előállításuk és felhasználásuk. Az alkáliföldfémek fontosabb vegyületei: hidridek, halogenidok, oxidok, hidroxidok és ásványi savakkal alkotott sók, komplexek.

Kvalitatív analitikaikémia:

Tiosavak, tiobázisok, tiosók.

A kationok 2. osztálya: anionképző félfémek, arzenit, arzenát, tetrakloro-antimonát(III), hexakloro-antimonát(V), tetrakloro-sztannát(II) és hexakloro-sztannát(IV) ionok reakciói és elválasztásuk.

11. hét:

Előadás: Szervetlenkémia:

A d-mező (3-12. csoport) elemei.

Az átmenetifémek általános jellemzése. Az átmenetifémek elektron szerkezete, az oxidációs szám, az atom- és ionméret változása. Az átmenetifémek vízszintes és függőleges hasonlóságai. Az átmenetifémek fizikai és kémiai tulajdonságai, előfordulásuk, előállításuk. A hard-soft (kemény-lágy) sav-bázis elmélet alapjai. Az átmenetifémek ionjaivízoldatokban, a hidratált kationok, oxokationok és oxoanionok létezésének feltételei. Az izo- és heteropolisavak képződése.

Kvalitatív analitikaikémia:

A kationok 3. osztálya: nikkel-, kobalt-, vas(II)-, vas(III)-, mangán- (permanganát), króm(III)- (kromát), alumínium- és cinkionok reakciói és elválasztásuk.

12.hét:

Előadás:Szervetlenkémia:

A d-mezőelemei. Akróm, molibdén, valamint a mangánfizikai és kémiai tulajdonságai, előfordulásuk, előállításuk és felhasználásuk. A mangáneltérő oxidációs állapotú vegyületei és gyakorlati jelentőségük. A molibdén és a mangán biológiai szerepe.

A vas, kobalt és níkel fizikai és kémiai tulajdonságai, előfordulásuk, előállításuk és felhasználásuk. A vas- és acélgyártási kémiaja. A vas biológiai szerepe.

Kvalitatív analitikaikémia:

A kationok 4. osztálya: kalcium-, stroncium-, báriumionok reakciói és elválasztásuk.

13.hét:

Előadás:Szervetlenkémia:

A platinafémek (Ru, Rh, Pd; Os, Ir, Pt) fizikai és kémiai tulajdonságai, előfordulásuk és felhasználásuk. A platinafémek szerepe a gyógyászatban.

A réz, ezüst és arany fizikai és kémiai tulajdonságai, előfordulásuk, előállításuk és felhasználásuk. A réz szerepe a biológiai rendszerekben, az ezüst és arany gyógyászati alkalmazásai.

A cink, kadmium és higany fizikai és kémiai tulajdonságai, előfordulásuk, előállításuk és felhasználásuk. A cink biológiai szerepe.

Kvalitatív analitikaikémia:

A kationok 5. osztálya: a nátrium-, kálium-, lítium-, magnézium- és ammóniumionok reakciói és kimutatási lehetőségeik.

14.hét:

Előadás:Szervetlenkémia:

Az f-mezőelemei: a lantanoidák és aktinoidák. Elektron szerkezet, a tulajdonságok változása a perióduson belül. A tórium és az urán szerepe az atomenergia hasznosításában. A ritka földfémek és a radioaktív izotópok alkalmazása a gyógyászatban.

Kvalitatív analitikaikémia:

Az összetett analízis menete. Egyszerűbb elválasztási lehetőségek a minőség kémiai elemzés során. A kationok Fresenius-

féle elválasztási rendszerének összefoglalása. A csapadékokoldásának lehetőségei, csatlótegyensúlyok.

Követelmények

Kétrészretagolódikazelőadásanyaga:

Szervetlenkémia (heti 2 óra)

A) A p-mezőelemei

B) Az s-, d- és f-mezőelemei (a kapcsolódó bioszervetlenkémiai ismeretekkel)

Kvalitatív analitikaikémia (heti 1 óra):

Az anionok és kationok minőség analitikaikémiája (szorosan kapcsolódik a gyakorlatanyagához, ezért az előadás látogatásuk kötelezően ajánlott)

Tantárgyi követelmény:

Kollokvium: írásbeli beugró + szóbeli

Beugró:

1) 10 vegyületképletének megadása

2) 3 reakcióegyenlet rendezése

3) A kationok osztálybesorolásának sémája

Sikeres a beugró:

1) legalább 8 helyes képlet

2) legalább 2 helyesen rendezett egyenlet

3) a kationok osztálybesorolása legalább 80 %-os arányú

(összesében legalább 20 pont elérése a 25 pontból)

Sikeres beugró után: szóbeli vizsga: 1 tétel szervetlenkémiaiból és 1 tétel kvalitatív analitikaikémiaiból.