

Tárgy: Szervetlen és kvalitatív analitikai kémia előadás

Szak: I. évf. II. félév, gyógyszerész

Intézet neve: Debreceni Egyetem, TTK, Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszék

Tárgy neve: Szervetlen és kvalitatív analitikai kémia

Szak: I. évf. II. félév, gyógyszerész

Óraszám: 45 óra/félév

14 héten keresztül heti 3 óra: hétfő, 14-17 óra, K/1 tanterem

Két részre tagolódik az előadás anyaga:

Szervetlen kémia (heti 2 óra, 14.00-16.00)

A. A p-mező elemei

B. Az s-, d- és f-mező elemei (a kapcsolódó bioszervetlen kémiai ismeretekkel)

Kvalitatív analitikai kémia (heti 1 óra, 16.00-17.00)

Az anionok és kationok minőségi analitikai kémiája (szorosan kapcsolódik a gyakorlat anyagához

→ **a részvétel kötelező**)

Tantárgyi követelmény:

Kollokvium: **írásbeli beugró + szóbeli**

Beugró:

10 vegyület képletének megadása

3 reakcióegyenlet rendezése

A kationok osztályba sorolásának sémája

Sikeres a beugró:

legalább 8 helyes képlet

legalább 2 helyesen rendezett egyenlet

a kationok osztályba sorolása legalább 80 %-osan jó

(összességében legalább 20 pont elérése a 25 pontból)

Sikeres beugró után: **szóbeli vizsga**: 1 tétel szervetlen kémiából és 1 tétel kvalitatív analitikai kémiából

***A beugró megírására egyetlen alkalommal még a szorgalmi időszakban is lesz lehetőség:
2019. május 20, 16.00-17.00 (az előadás időpontjában)***

Ajánlott irodalom:

1. *Dr. Barcza Lajos, Dr. Buvári Ágnes, A minőségi kémiai analízis alapjai*
Medicina Könyvkiadó Rt., Budapest, 1997.
2. *Gergely Pál, Erdődi Ferenc, Vereb György, Általános és bioszervetlen kémia,*
Simmelweis Kiadó, 4. kiadás, 2001.
3. *N.N. Greenwood, A. Earnshaw, Az elemek kémiája I-III., Nemzeti Tankönyvkiadó,*
Budapest, 2004
4. **Előadási jegyzetek**

Részletes tematika (Szervetlen kémia)

1. hét

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

A periódusos rendszer. A periódusos rendszer felépítése, kapcsolata az elektronszerkezet kiépülésével. A periódusos rendszer mezői.

2. hét

Rácstípusok. Az ion-, atom-, réteg-, molekula- és fémesrács legfontosabb jellemzői.

Az elemekről általában. Az elemek csoportosítása, gyakoriságuk. Előállításuk fizikai és kémiai (kohászati) módszerekkel. Nemfémes elemek előállítása oxidációval. Fém-oxidok és halogenidek redukciója szénnel, hidrogénnel, fémekkel. Fém-halogenidek és karbonilok hőbontása. Elemek kinyerése és tisztítása elektrolízissel.

3. hét

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 klatrátok.

4. hét

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.

5. hét

A kalkogén elemek (16. csoport). A kalkogén elemek előfordulása, fizikai és kémiai tulajdonságai. A kalkogén elemek hidrogénvegyületei. A víz és a vízlágyítás.

6. hét

Az oxidok, oxosavak általános jellemzése. Az oxigén komplexei, biológiai jelentőségük. A kalkogén elemek oxigénvegyületei, oxosavai. Az elemek előállítása és felhasználása.

7. hét

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.

8. hét

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

9. hét

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

A fémek általános jellemzése.

10. hét

Az s-mező (1-2.csoport) elemei. Az alkálifémek fizikai és kémiai tulajdonságai, előfordulásuk, előállításuk és felhasználásuk. Az alkálifémek oldódása cseppfolyós ammóniában. Az alkálifémek

kovalens vegyületei, komplexvegyületei, koronaéterek és kriptándok. Az alkálifém szerepe a biológiai rendszerekben.

11. hét

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

12. hét

A d-mező (3-12.csoport) elemei: az átmeneti fémek általános jellemzése. Az átmenetifémek elektronszerkezete, az oxidációs szám, az atom- és ionméret változása. Az átmenetifémek vízszintes és függőleges hasonlósága. Az átmenetifémek fizikai és kémiai tulajdonságai, előfordulásuk, előállításuk. A hard-soft (kemény-lágy) sav-bázis elmélet alapjai.

Az átmeneti fémek ionjai vizes oldatokban, a hidratált kationok, oxokationok és oxoanionok létezésének feltételei. Az izo- és heteropolisavak képződése.

13. hét

A d-mező elemei. A króm, molibdén, valamint a mangán fizikai és kémiai tulajdonságai, előfordulásuk, előállításuk és felhasználásuk. A mangán eltérő oxidációs állapotú vegyületei és gyakorlati jelentőségük. A molibdén és a mangán biológiai szerepe.

A vas, kobalt és nikkel fizikai és kémiai tulajdonságai, előfordulásuk, előállításuk és felhasználásuk. A vas- és acélgyártás kémiája. A vas biológiai szerepe.

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

14. hét

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.

Az f-mező elemei: a lantanoidák és aktinoidák. Elektronszerkezet, a tulajdonságok változása a perióduson belül. A tórium és az urán szerepe az atomenergia hasznosításában. A ritkaföldfémek és egyéb rádioaktív izotópok alkalmazása a gyógyászatban.

Részletes tematika (Kvantitatív analitikai kémia)

1. hét

Kvalitatív analitikai kémia alapjai. Az analitikai kémia fogalma, kialakulása. A kvalitatív kémia analízis feladata és módszerei. A minőségi kémiai analízisben használatos fontosabb módszerek. A kémiai reakciók csoportosítási lehetőségei: gyakorlati szempontok, kémiai szempontok.

2. hét

A kémiai reakciók csoportosítása az analitikai kémia szempontjai szerint: sav-bázis-, redoxi- és komplexképződéssel, színváltozással és csapadékképződéssel járó reakciók. A Lambert-Beer törvény. Oldhatóság, oldhatósági szorzat. A komplex egyensúlyok, a stabilitást megszabó tényezők. A hard-soft (kemény-lágy) sav-bázis elmélet alkalmazása az analitikai kémiában.

3. hét

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

A minőségi kémiai analízis előkészítő műveletei: a mintavétel, homogenizálás, oldás.

4. hét

Az anionok csoportosítása. A csoportosítás lehetőségei, szerves kémiai alapjai. A csoportreakciók összefoglalása, egyéb csoportosítási lehetőségek.

5. hét

Az anionok 1. osztálya: a karbonát-, hidrogénkarbonát-, szilikát-, szulfid-, poliszulfid-, szulfid-, tioszulfát- és hipoklorit-ionok reakciói, ezek alkalmazása az ionok kimutatásában, elválasztásában.

6. hét

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

7. hét

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

8. hét

A kationok csoportosítása. A csoportosítás lehetőségei, szerves kémiai alapjai.

Rendszeres minőségi elemzés. A Fresenius-rendszer. A szulfidok fő típusai, oldhatóságuk pH függésének elméleti háttere. A csapadékok oldásának lehetőségei, csatolt egyensúlyok. Tiosavak, tiobázisok, tiosók.

9. hét

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

10. hét

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

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

12. hét

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

13. hét

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

14. hét

Az összetett analízis menete. Egyszerűbb elválasztási lehetőségek a minőségi kémiai elemzés során. A kationok Fresenius-féle elválasztási rendszerének összefoglalása.

Debrecen, 2019. február 7.

Dr. Várnagy Katalin