

ORVOSI KÉMIA ELŐADÁSOK (AOK-KU061) TEMATIKÁJA, 2007-től

I. félév, heti 3 óra

1. hét

Az atomok felépítése. Tömegszám, rendszám. Kémiai elemek, vegyületek. Izotópok. Radioaktivitás, radioaktív izotópok. Avogadro-állandó. A mol fogalma. Az elektronhéj felépítése, a Bohr atommodell. A kvantummechanikai atommodell. Kvantumszámok és energianívók. A Pauli-féle tilalmi elv. Hund-szabály.

Az elemek periódusos rendszere, a rendszer felépítése a kvantummechanikai atommodell alapján, elektronszerkezeti magyarázat. Az elemek csoportosítása: az s-, p-, d-és f- mező elemei. Fémek, félfémek és nemfémek. Periódikus tulajdonságok.

2. hét

A molekulák szerkezete: kémiai kötések. Az oktett-szabály. Az elsődleges kémiai kötések alaptípusai: ionkötés, kovalens kötés, fémes kötés,. Az ionkötés: ionok kialakulása, ionizációs energia és elektronegativitás. Ionrács kialakulása, rácsenergia. Sók. A fontosabb ionok elnevezése, sók nevezéktana. A fémes kötés, rácstípusok.

A kovalens kötés elmélete. A vegyértékkötés elmélete, pályahibridizáció, hibridorbitálok. Egyszeres és többszörös kovalens kötések. Kötéshosszak és kötési energiák. Mezőmóda (rezonancia), delokalizált molekulapályák. A molekulák jellemzése: összegképlet, szerkezeti képlet. Móltömeg.

Átmenet a kötéstípusok között: a poláros kovalens kötés. Elektronegativitás. Dipólus momentum. Dipólus molekulák: Hidrogén-haloidok, víz, ammónia, alkoholok, aminok. A molekulák térbeli felépítése, molekulageometria.

3. hét

Másodlagos kémiai kötések. Hidrogénkötés, kialakulásának feltételei. A víz szerkezete folyadék és szilárd halmazállapotban. Hidrogénkötés kialakulása szerves vegyületekben: az alkoholok, aminok, karbonsavak, heterociklusos vegyületek asszociációja. Dipólus-dipólus kölcsönhatások, London-féle erők.

Az alkálifémek és vegyületeik: hidroxidok és sók. Alkálifém-ionok komplexei. A Na^+ , K^+ , Li^+ ionok biológiai szerepe.

A fontosabb alkáli földfémek (Mg, Ca, Sr, Ba) és vegyületeik. A Mg^{2+} komplexei. A kalcium élettani szerepe.

Az átmeneti fémek általános jellemzése, elhelyezkedésük a periódusos rendszerben. Változó vegyértékű fémek fogalma.

A vas és vegyületei. A réz és vegyületei. A cink és vegyületei. A higany, vegyületei, mérgező és környezetszennyező hatásuk. A mangán és vegyületei. A nemesfémek (Ag, Au, Pt).

Komplexek képződése vizes oldatban. Komplexek szerkezete, első és második koordinációs szféra. Kelátkomplexek. Komplexek elnevezése. Komplexek stabilitása, geometriai felépítése, izomériája. Komplexek szerepe a biológiai rendszerekben.

Az alumínium és vegyületei, az $\text{Al}(\text{OH})_3$ amfoter jellege, oldékonysága.

4. hét

A hidrogén és vegyületei. Hidrogén izotópok, a radioaktív trícium. Atommagok stabilitása és a radioaktivitás. Radioaktív bomlás: α -, β - és γ -sugárzás, pozitron-sugárzás. A felezési idő. Radioaktív izotópok alkalmazása.

A szén és allotróp módosulatai, a grafit és gyémánt. Fullerének. A szén-monoxid, szén-dioxid és a szénsav; karbonátok. A szilícium és vegyületei: a kovasav, metakovasav és szilícium-dioxid (kvarc). A szilikagél (hidratált SiO_2). Szilikát ásványok.

A nitrogén és vegyületei. Ammónia. A nitrogén oxidjai. Salétromossav és salétromsav. Nítritek és nitrátok.

A foszfor és allotróp módosulatai, a foszfor mérgezés. Foszfor-pentoxid, foszforsavak: orto-és metafoszforsav, difoszforsav, trifoszforsav, polifoszforsav.

Az oxigén és az ózon. Oxidok. Hidrogén-peroxid. Az oxigén lehetséges oxidációs állapotai vegyületeiben: oxidok, peroxidok, szuperoxid.

A kén és allotróp módosulatai. A kén-hidrogén és sói, a szulfidok. A kén-dioxid és kén-trioxid, kénessav és kénsav, szulfitok és szulfátok. A tiokénsav és a tioszulfátok.

A halogének és vegyületeik. Haloidsavak és sók. Oxisavak: hipoklórossav, klórossav, klórsav és perklórsav. A fluorid-ion biológiai szerepe, a fluorapatit.

A nemesgázok.

Szabad gyökök képződése és élettani hatásai.

A szerves kémiai reakciók áttekintése. Metatézis reakciók: csapadékképződés, gázfejlődés és gyenge elektrolit (víz) képződése (semlegesítés).

5. hét

Halmazállapotok. A gázhalmazállapot. Állapot jelzők. A kinetikus gázelmélet, Maxwell-Boltzmann-eloszlási görbék. Gáztörvények: az Avogadro-törvény, a Boyle-Mariotte és a Gay-Lussac-törvény. Az egyesített gáztörvény, az egyetemes gázállandó. Reális gázok.

A folyékony halmazállapot. Halmazállapot-változások, ezek nyomás- és hőmérséklet függése: fázisdiagramok. Molekulák közötti kötőerők, molekula asszociációk. A folyadékok tulajdonságai.

A szilárd halmazállapot, a kristályos anyagok tulajdonságai. A kristályrácsok típusai. Szublimáció és liofilizálás.

Homogén és heterogén rendszerek. Homogén rendszerek: gázelegyek, oldatok és ötvözetek. A mikroheterogén rendszerek, a kolloid állapot, kolloid mérettartomány. A Tyndall-jelenség. A kolloidok tulajdonságai, típusai. A kolloidok felosztása: hidrofil és hidrofób, diszperziós és asszociációs kolloidok (micellák). Makromolekuláris kolloidok.

Az oldatok típusai, az oldás folyamata. Oldhatóság, telített oldatok. Molekulaszerkezet és oldhatóság. Poláris-apoláris, hidrofil-hidrofób, lipofil-lipofób anyagok. Oldatok koncentrációja, kifejezési formái, koncentráció egységek. Mólkoncentráció.

Gázok oldhatósága, Henry törvénye. Az oldhatóság hőmérséklet- és nyomásfüggése. Megoszlás és megoszlási hányados.

Az ozmózis és biológiai jelentősége. Ozmózisnyomás, izotóniás, hipotóniás és hipertóniás oldatok.

Híg oldatok törvényei. Az oldatok gőznyomása; fagyáspontcsökkenés és forráspontemelkedés. A molekulatömeg meghatározásának lehetőségei.

A kromatográfia alapjai.

6. hét

Kémiai egyensúlyok, egyensúlyi állandó, a tömeghatás törvénye. A nem egyensúlyi reakció elegyek jellemzése, a reakcióhányados. Az egyensúlyi állandó alkalmazása. A Le Chatelier-elv; a koncentráció, a hőmérséklet és a nyomás hatása az egyensúlyokra.

Elektrolitok, elektrolitos disszociáció, disszociációfok. A víz disszociációja. Erős és gyenge elektrolitok. Az elektrolitok vezetőképessége, az ekvivalens vezetőképesség változása a hígítással.

Arrhenius sav-bázis elmélete. Brønsted és Lowry sav-bázis elmélete, konjugált sav-bázis párok. Amfoter anyagok (amfolitok). A kémiai szerkezet összefüggése a savak és bázisok erősségével. Lewis sav-bázis elmélete.

Egyensúlyok elektrolitoldatokban: a víz disszociációs egyensúlya. A víz ionszorzata, pH és pOH. Savak ill. bázisok disszociációs egyensúlya, disszociáció állandók (K_s és K_b). pH és pOH számítások.

Elektrolitok oldhatósága és az oldhatósági szorzat.

Ionok reakciója vízzel: hidratáció, solvatáció, hidrolízis. Semleges, lúgos és savas kémhatású sók.

7. hét

Vizes oldatok kémhatása. Savanhidridek és bázisanhidridek (savas és bázisos oxidok), reakciójuk vízzel.

A sav-bázis titrálás (neutralizáció). Sav-bázis titrálási görbék: $\text{HCl} + \text{NaOH}$, $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH}$. A $\text{H}_3\text{PO}_4 + 3 \text{NaOH}$ titrálási reakció görbéje. Indikátorok. A közös ion hatása.

Pufferoldatok és alkalmazásuk. A Henderson-Hasselbalch egyenlet. Acetátpuffer, foszfátpuffer, hidrogén-karbonát – szén-dioxid puffer. Pufferek az élő szervezetben. Pufferkapacitás. A pufferek pH-optimuma.

Redoxireakciók: oxidáció és redukció. Elektrokémia: vezetők, elektrolitok, elektródok. Galvánelemek. Elektromotoros erő. Az elektródok típusai. A standard H-elektrod. Elektródpotenciál, standard redukciós elektródpotenciál értékek. Elektródpotenciál és oxidáló, ill. redukáló készség. A Nernst egyenlet. Fémek reakciója vízzel és savakkal.

8. hét

Kémiai termodinamika. Rendszer és környezet; izolált, zárt és nyitott rendszer. Termodinamikai állapotjelzők. Exoterm és endoterm reakciók. A belső energia. A termodinamika 1. főtétele. Hőmérséklet és hőmennyiség. A reakcióhő. Az entalpia. Hess tétele. Standard entalpiaváltozás (ΔH^0) és standard képződési entalpiák. Égéshő és a kötési energiák. A halmazállapot-változásokat és az oldódást kísérő entalpiaváltozások.

A kémiai rendszer rendezettsége; az entrópia. A termodinamikai valószínűség. A termodinamika 2. főtétele. Az abszolút entrópia és a termodinamika 3. főtétele. A kémiai reakciók entrópiaváltozása. Spontán folyamatok. Szabadentalpia és szabadenergia. Standard szabadentalpia változás. A hőmérséklet hatása a reakciók lejárására. Szabadentalpia és kémiai egyensúly.

10. hét

A Daniell-elem. Redoxielektrodok. Koncentrációs elemek. Referencia elektródok ($\text{Ag} | \text{AgCl}$ és $\text{Hg} | \text{Hg}_2\text{Cl}_2$ elektród); az üvegelektrod. pH-mérés koncentrációs elemmel. Elektrolízis.

Reakciókinetika. Elemi reakciók, a reakciók molekularitása. A kémiai reakciók sebessége, a sebességi egyenlet, a sebességi állandó. A reakciók kinetikus rendje. Elsőrendű reakciók.

Másodrendű reakciók. Nulladrendű reakciók. Hőmérséklet és reakciósebesség: az Arrhenius egyenlet. Az ütközési elmélet; a molekulák térbeli orientációja, aktiválási energia. Az átmeneti állapot elmélet; aktivált komplex.

Több elemi lépésből álló, összetett reakciók típusai. Egyensúlyra vezető reakciók. Sorozatreakciók. Párhuzamos reakciók. Láncreakciók. Fotokémiai reakciók. Katalizátorok, katalízis: homogén és heterogén katalízis. Katalizátorok irányító hatása. Aktivátorok és inhibitorok. Az enzimek mint biokatalizátorok.

11. hét

A szerves kémia mint a szénvegyületek kémiája. Szén-szén kovalens kötések: sp^3 , sp^2 , sp hibridizáció. Szerves vegyületek csoportosítása alapváz szerint. Funkciós csoportok a szerves vegyületekben. Szerves kémiai alapfogalmak: reakció típusok (szubsztitúció, addíció, elimináció), izomériák.

Alkánok (paraffinok) szerkezete, nevezéktana, szerkezeti izomériája. A konformáció fogalma, az etán és bután konformációs viszonyai. Az alkilcsoportok elnevezése. Az alkánok kémiai reakciói: gyökös szubsztitúciók és mechanizmusok. Homolízis.

A szerves kémiai reakciók mechanizmusa. Homolízis és heterolízis, gyökös és ionos mechanizmusú reakciók. Nukleofil és elektrofil reagensek. Példák az elektrofil addícióra és szubsztitúcióra (A_E és S_E), valamint a nukleofil addícióra és szubsztitúcióra (A_N és S_N).

Cikloalkánok (cikloparaffinok) szerkezete, nevezéktana. A gyűrűtagszám szerepe a stabilitásban, a Baeyer-féle feszülési elmélet. Szögfeszültség és torziós feszültség. A ciklohexán szék- és kád konformációja. Axiális és ekvatoriális helyzetű szubsztituensek. Diszubsztituált cikloalkánok izoméria viszonyai: szerkezeti (konstitúciós) izoméria, cisz-transz izoméria. Többgyűrűs telített szénhidrogének: a cisz- és transz-dekalin, A cikloalkánok kémiai tulajdonságai.

12. hét

Az alkének (olefinek) szerkezete, nevezéktana. Strukturális és cisz-transz izoméria. A szén-szén kettős kötés reakció: elektrofil addíciók. A Markovnyikov-szabály. Polimerizációs (poliaddíciós) reakciók. Alkinek, az acetilén és reakciói.

Az izoprén szerkezete, a mevalonsav. Mono-, szeszkvi-, di- és tetraterpének felépítése; az izoprén-elv. Néhány monoterpén származék (limonén, mentol, kámfor). Karotinoidok: α -, β - és γ -karotin, likopin. A-vitamin (retinol) és a retinál. A látás fotokémiai alapjai.

13. hét

Elektroneltolódások a szerves molekulákban: poláris kovalens kötés, induktív effektus, induktív hatást létrehozó funkciós csoportok. A π -elektronpárok eltolódása: konjugációs hatás. Butadién: a kettős kötések delokalizációja, mezomer határszerkezetek. A rezonanciaelmélet. A butadién részleges brómaddíciója. Konjugációs hatást kiváltó csoportok. Konjugált kettős kötésű rendszer, delokalizáció, fényabszorpció; színes vegyületek.

Aromás vegyületek. A benzol szerkezete. Aromás vegyületek stabilitása, a rezonancia elmélet alkalmazása. A Hückel-szabály. A naftalin, az antracén és a fenantrén szerkezete és stabilitása. A benzol származékai: toluol, xilolok, etilbenzol, vinilbenzol (sztírol). Az aromás szénhidrogénekből levezethető aril- és aralkil-csoportok neve; diszubsztituált benzolszármazékok. 3,4-benzpirén és a kémiai karcinogének.

Az aromás vegyületek kémiai reakciói. Elektrofil szubsztitúciós reakciók: halogénezés, nitrálás, szulfonálás, Friedel-Crafts alkilezés és acilezés. Az elektrofil szubsztitúció mechanizmusa; a szubsztituensek irányító hatása.

14. hét

Halogénezett szénhidrogének csoportosítása, előállítás; az alkil-halogenidek nevezéktana. Nukleofil szubsztitúciós reakciók S_N2 és S_N1 mechanizmussal.

Alkil-halogenidek eliminációs reakciói. Aromás halogénvegyületek, reakciókészségük. Fontosabb halogén származékok.

Hidroxil-csoportot tartalmazó szénvegyületek: alkoholok, enolok és fenolok. Az alkoholok csoportosítása, nevezéktana. Kémiai tulajdonságai, reakciói. Az alkoholok néhány fontosabb képviselője.

15. hét

Az alkoholok szervesen savakkal képzett észterei: nitrítok, nitrátok, szulfátok és foszfátok.

A fenolok savas jellege, az aromás gyűrű szubsztituenseinek befolyása. A fenolok nevezéktana. Kémiai reakcióik, származékaik. Fenolok oxidációja. Fontosabb fenolok és fenolszármazékok.

Éterek, gyűrűs éterek és fenoléterek. Az éterek kémiai tulajdonságai.

A tioalkoholok kémiai tulajdonságai, oxidációs reakciók. A tiéterek. Szulfoxidok, szulfonok, szulfonsavak.

ORVOSI KÉMIA ELŐADÁSOK (AOK-KU063) TEMATIKÁJA, 2007-től

II. félév, heti 3 óra

1. hét

A molekulák térszerkezete: konstitúció, konfiguráció, konformáció. A molekulák szimmetriaviszonyai, királis és akirális molekulák. Az optikai aktivitás. Enantiomerek, racém elegyek. Az optikai forgatóképesség. Le Bel és van't Hoff elmélete, a tetraéderes vegyértékorientáció. Projektív képletek, E. Fischer vetítési szabályai. A D/L rendszer: csoportegyeztetési szabályok, a glicerin-aldehidre vonatkoztatott relatív konfiguráció. Cahn, Ingold és Prelog javaslata a konfiguráció általános jelölésére: az R/S rendszer. Prioritási szabályok.

Több kiralitáscentrumot tartalmazó molekulák. Az eritroz és treoz izomerjei. treo- és eritromódosulatok. Diasztereomerek. A borkósav-izomerek: L-, D- és mezo-borkósav. A monoszacharidok, ill. a szteroidok mint több kiralitáscentrumot tartalmazó vegyületek. A molekuláris disszimmetria: hexahelicén, a fehérjék és nukleinsavak hélicei. Allénizoméria. Királis vegyületek keletkezése prokirális anyagból. Rezolválás: a racém elegyek elválasztásának módszerei.

Az aminok csoportosítása, nevezéktana. Aminok előállításuk és fizikai tulajdonságai, térszerkezetük. Az aminok bázisereje vizes és nemvizes oldatban, sóképzés. Az aminok kémiai reakciói.

2. hét

Fontosabb aminok és aminoalkoholok: kolamin, kolin, szfingozin; diaminoak, poliaminoak. Neurotranszmitter aminok. Aminok reakciója salétromossavval, diazóniumsóak képződése és reakciók. A Sandmeyer-reakció. Azovegyületek, azofestékek. Színezékek. Szulfonamidok és a kemoterápia.

Heterociklusos vegyületek fogalma, csoportosítása, nevezéktana. 3- és 4-tagú gyűrűk: epoxidok, β -propiolakton, β -laktámok. Öttagú gyűrűs vegyületek egy heteroatommal: a furán, pirrol és a tiofén; aromás jellegük, elektronszerkezetük. Reakcióik. Származékaik, benzológjaik. Öttagú gyűrűk 2 heteroatommal: oxazol, imidazol, pirazol, tiazol. Származékaik.

Hatagú heterociklusos vegyületek egy heteroatommal. A piránok és származékaik: többgyűrűs pirán származékok, flavonoidok. A piridin szerkezete, bázikus jellege, reakciói. Származékaik: nikotinsav és amidja, NAD⁺ és NADP⁺, piridoxin. Benzológjai: kinolin, izokinolin.

Hatagú heterociklusos vegyületek két heteroatommal. A piridazin, a pirazin, a piperazin, a morfolin. A pirimidin és tulajdonságai. Pirimidin származékok, a laktim-laktám tautoméria. A barbitursav, barbiturátok. A purin és származékaik. A húgysav. A pteridin és származékaik, folsav.

3. hét

Oxovegyületek. A karbonilcsoport. Az aldehidek és ketonok elnevezése, fizikai tulajdonságaik, előfordulásuk és előállításuk. A karbonilcsoport jellemző kémiai reakciói: nukleofil addíciós reakciók, kondenzációs reakciók.

A karbonilcsoport melletti α -szénatom reakciói: oxo-enol tautoméria; az aldol-addíció (aldoldimerizáció), szerepük a biokémiai folyamatokban. Oxovegyületek oxidációs és redukációs

átalakulásai. Polimerizációs reakciók. Fontosabb aldehidek és ketonok. Kinonok, redoxi-reakcióik; ubikinon (koenzim-Q) és K-vitamin.

A karbonsavak elnevezése, csoportosítása. A karbonsavak előfordulása és előállítási módszerei. A karbonsavak fizikai tulajdonságai. A karboxilcsoport savas jellege, a karbonsavak disszociációja, a szubsztituensek befolyása a savi erősségre. Sóképzés, dekarboxilezés, észteresítési reakció.

4. hét

A telített zsírsavak homológ sora, fontosabb képviselőik, jelentőségük. Telítetlen és többszörösen telítetlen zsírsavak: olajsav, linolsav, linolénsav, arachidonsav, eikozapentaénsav, dokozaheptaénsav; szerepük a biológiai membránok felépítésében. Az arachidonsav-kaszád; prosztaglandinok.

Telített dikarbonsavak, kémiai tulajdonságaik, fontosabb képviselőik. Telítetlen dikarbonsavak: a maleinsav és fumársav. Aromás mono- és dikarbonsavak. Hidroxikarbonsavak, kémiai reakcióik, laktonok képződése. Fontosabb képviselőik.

Halogénezett karbonsavak. Oxokarbonsavak, kémiai tulajdonságaik, fontosabb képviselőik. Ketontestek. Szénsav származékok: foszgén, karbamid, biuret, uretánok, guanidin, kreatin, foszfokreatin.

A karbonsavak származékai: észterek, tioészterek, savhaloidok, savanhidridek, savazidok, karbonsavnitrilek és amidok. Acilezési reakció, acilezőszerek.

5. hét

A karbonsavészterek képződése, a savkatalizálta észterképzés mechanizmusa. Az észterek hidrolízise, elszappanosítás. Egyszerű észterek: gyümölcsészterek, viaszok, trigliceridek. Szappanok, detergensek.

Foszfogliceridek: kefalín, lecitín, foszfatidil-szerin, foszfatidil-inozit, kardiolipin. Plazmalogének. Szfingolipidek: ceramid, szfingomielin, neutrális glikoszfingolipidek (cerebrozidok), gangliozidok, szulfatált glikolipidek. A biológiai membránok szerkezete és tulajdonságai.

Az aminosavak szerkezete, csoportosítása, nevezéktana. Kódolt és fehérjealkotó aminosavak, egy- és hárombetűs jelölésük. Aminosavak optikai tulajdonságai. Az aminosavak fizikai tulajdonságai. Az aminosavak amfoter jellege: titrálási görbék, ikerionok képződése, izoelektromos pont. Esszenciális aminosavak, az aminosavak biológiai szerepe.

6. hét

Az aminosavak kimutatási reakciói. Aminosavak előállítása, rezolválása. Aminosavak kromatográfiás elválasztási módszerei, az automatikus aminosav analízis. Az aminosavak kémiai tulajdonságai: az aminocsoport, a karboxilcsoport és az oldalláncok reakciói.

A peptidek szerkezete és nevezéktana. A peptid-kötés térszerkezete. A szekvencia analízis alapjai: az N- és C-terminális azonosítása. Edman lebontás. A peptidek oldat fázisú és szilárd fázisú szintézise.

A peptidek biológiai szerepe. A természetben előforduló peptidek. A peptidhormonok és csoportjaik, peptid analógok. Peptid antibiotikumok.

Fehérjék szerepe és csoportosítása biológiai funkcióik alapján. A fehérjék fizikai és kémiai tulajdonságai; oldhatóság, amfoter jelleg. Fehérje kimutatási reakciók. A fehérjék tisztítása. A fehérjék csoportosítása oldhatóságuk alapján, egyszerű és összetett fehérjék (proteinek és proteidek).

7. hét

A fehérjék elsődleges, másodlagos és harmadlagos szerkezete. A másodlagos szerkezet elemei: α -hélix, β -redőzött réteg, β -kanyar. Szuperszekunder szerkezet, domének. A "protein folding", az önszerveződő készség a térszerkezet kialakítására. Fehérjék denaturációja.

A fehérjék biológiai szerepe: transzportfehérjék, kontraktilis fehérjék, vázfehérjék, tartalékfehérjék, ellenanyagok, hormonok. Az enzimek. Enzimreakciók mechanizmusa.

A szénhidrátok fogalma, csoportosítása. A D-glükóz szerkezetének igazolása. A monoszacharidok sztereoizomériája. A D-glükóz mutarotációja, anomerek. Furanóz és piranóz gyűrűk, ciklofélcetál-szerkezet, Haworth-képletek. A glükóz konformációja, C1 és 1C konformáció. Mutarotációs egyensúly.

8. hét

A monoszacharidok kémiai sajátosságai. Redukciós és oxidációs reakciók: cukoralkoholok, aldonsavak, aldársavak, uronsavak. Monoszacharidok kimutatási reakciói. A hidroxil-csoportok reakciói, észter- és éterképzés. Foszfátészterek, szulfátészterek. O- és N-glikozidok.

A legfontosabb monoszacharidok: aldózok és ketózok (trióz, tetrózok, pentózok, hexózok) és származékaik. D-glükózamin, D-galaktózamin, N-acetil származékok, szialsavak. Az L-askorbinsav (C-vitamin).

9. hét

Diszacharidok szerkezete. Nem redukáló diszacharidok: a szacharóz és trehalóz. Redukáló diszacharidok: maltóz, izomaltóz, cellobióz, laktóz.

Oligoszacharidok. Oligoszacharidok a fehérjékben: glikoproteidek. Összetett oligoszacharidok. Mukopoliszacharidok: hialuronsav, kondroitin és szulfátja, dermatán-szulfát, heparin.

Poliszacharidok szerkezete. Tartalék tápanyagok: keményítő (amilóz, amilopektin), glikogén és inulin. Váz-szénhidrátok: cellulóz, kitin. A bakteriális sejtfal szerkezete.

11. hét

Szteroidok. A szteránváz, gyűrűk kapcsolódási lehetőségei. A szteroidok csoportosítása. A koleszterin szerkezete, fizikai és kémiai tulajdonságai, koleszterin észterek. Növényi szteroidok, ergoszterin. Származékaik: a D₂ és D₃-vitamin; 1 α ,25-dihidroxi-kolekalciferol.

Epesavak, konformációjuk, detergens tulajdonságaik. Szteroid hormonok: mineralokortikoidok, glükokortikoidok, androgének, ösztrogének és progesztogének. Szteroid glikozidok.

Nukleozidok szerkezete, elnevezése, tulajdonságai. Nukleotidok szerkezete, nevezéktana, kémiai szintézise. A nukleotidok kémiai tulajdonságai, biológiai szerepe. Nukleotid koenzimek.

12. hét

A nukleinsavak, RNS és DNS. A nukleinsavak enzimes, savas és bázisos hidrolízise; hidrolízistermékek. A nukleinsavak primer szerkezete, a 3',5'-difoszfát kötés. A nukleinsavak molekulatömege, izolálása, tisztítása, fizikai és kémiai tulajdonságaik.

A nukleinsavak szekvencia analízise, a bázissorrend megállapítása. A DNS térszerkezete. A kettős spirál. B-DNS, A-DNS és Z-DNS. A DNS szerkezetváltozásai, buborékképződés, denaturáció (olvadás). Hibridizáció. DNS-fehérje komplexek.

13. hét

Ezen a héten nem lesz előadás, mivel hétfő és kedd szünnap

14. hét

A nukleinsavak biológiai szerepe. Az RNS-ek csoportosítása. Az információ hordozás és átadás kémiai alapjai. A DNS-replikáció, a transzkripció és transláció, a fehérje bioszintézis molekuláris mechanizmusa. A genetikai kód.

Vízben oldódó vitaminok és a belőlük képződő koenzimek.

Zsírban oldódó vitaminok és biológiai szerepük, hatásmechanizmusuk. Hipo- és hipervitaminózis.

15. hét

Alkaloidok fogalma, előfordulása, szerepe, kinyerése. Csoportosításuk. A legfontosabb alkaloidok. (morfin, kodein, papaverin, kokain, lizergsav-származékok, kinin, efedrin, stb.)

Az antibiózis fogalma, antibiotikumok. Csoportosításuk. A legfontosabb antibiotikumok (penicillinek, cefalosporinok, streptomycin, peptid-antibiotikumok, stb.)

Porfirinvegyületek, protoporfirin-IX és a hem. A hem szerepe a hemoglobinban és a mioglobinban. Oxigén és CO₂ transzport. A hem lebomlása: bilirubin, biliverdin. Klorofill.

ORVOSI KÉMIA SZEMINÁRIUMOK ÉS GYAKORLATOK

I félév

2007-től heti 3 óra, AOK-K062
és AOK-KU062

HÉT	DÁTUM	SZEMINÁRIUM	GYAKORLAT
1.		Alapfogalmak: atomszám, mol, móltömeg, képletek. Kémiai reakciók, sztöchiometria, SI egységek. Egyszerű kémiai számítások a mol fogalom és az Avogadro szám felhasználásával.	A követelményrendszer ismertetése. Laboratóriumi eszközök bemutatása. Baleset- és tűzvédelmi oktatás.
2.		Atommodellek, az elektronhéj felépülése. Oldatok fogalma. Kémiai számítások: oldatok összetétele.	A térfogatós analízis alapjai. Pipetta és buretta használata. Titrációs számítások.
3.		A periódusos rendszer használata. Az oldatok összetételére vonatkozó számítások folytatása.	A fotometria alapjai, Lambert-Beer törvény.
4.		Elsődleges és másodlagos kötések. Az oldatok összetételére vonatkozó számítások folytatása.	Potenciometria, pH mérés.
5.		Fémek és nemfémek, valamint ezek vegyületei. Komplexek. Szabad gyökök. A szerves kémiai reakciók áttekintése.	Az 5-től a 12. hétig a hallgatók forgó rendszerben a következő gyakorlatokat végzik el:
6.		Az ozmózis. Kémiai egyensúlyok. A Le Chatelier elv alkalmazása. Sav-bázis elméletek.	I) Sósav titrálása nátrium-hidroxid oldattal. II) Gyenge sav disszociációs egyensúlyi állandójának meghatározása pufferek felhasználásával. III) Puffer kapacitás mérése. IV) Kvalitatív analízis (2 hét). V) Fe(II)-ion meghatározása permanganometriával, a redox potenciál mérésével. VI) Kalcium komplexometriás meghatározása. VII) Vas fotometriás meghatározása. VIII) Glükóz fotometriás meghatározása.

HÉT	DÁTUM	SZEMINÁRIUM	GYAKORLAT
7.		A pH fogalma. pH számítások. Gyakorlás az I. demonstrációra.	
8.		Pufferek. Pufferekkel összefüggő számítások.	
9.		ŐSZI SZÜNET	
10.		Termodinamikai alapfogalmak. Elektródpotenciál. Redoxi reakciók gyakorlása.	13-15. hetek: pótlás, javítás.
11.		Galvánelemek. Számítások a Nernst-egyenlet felhasználásával. Gyakorlás a II. demonstrációra.	
12.		Telített szénhidrogének: alkánok, cikloalkánok. A szerves kémiai reakciók típusai.	
13.		Telítetlen szénhidrogének: alkének és alkinek. Induktív és konjugációs effektusok szerves vegyületekben.	
14.		Aromás szénhidrogének. Szerves halogén-vegyületek.	
15.		Alkoholok és fenolok. Éterek és kén-tartalmú szerves vegyületek.	

2007-től
ORVOSI KÉMIA SZEMINÁRIUMOK ÉS GYAKORLATOK
II félév
 heti 3 óra, AOK-K064 és AOK-KU064

HÉT	DÁTUM	SZEMINÁRIUM	GYAKORLAT
1.		A szerves kémiai reakciók áttekintése	Baleset- és tűzvédelmi oktatás. Néhány fontos funkciós csoport vizsgálata I.
2.		Optikai izoméria, kiralitás	A kiralitás modellezése
3.		Aminok. Heterociklusok	Néhány fontos funkciós csoport vizsgálata II.
4.		Oxovegyületek	A 4-től a 11. hétig a hallgatók forgó rendszerben a következő gyakorlatokat végzik el:
5.		Karbonsavak, szubsztituált karbonsavak	I) Gyenge sav vagy bázis disszociációs egyensúlyi állandójának meghatározása pufferek felhasználásával.
6.		Karbonsav-származékok	II) Puffer kapacitás mérése. III) Fe(II)-ion meghatározása permanganometriával, a redox potenciál mérésével. IV) Vas fotometriás meghatározása. V) Glükóz fotometriás meghatározása. VI) C-vitamin por aszkorbinsav tartalmának bromometriás meghatározása. VII) Koleszterin kvantitatív meghatározása enzimes, kolorimetriás módszerrel. VIII) Monoszacharidok koncentrációjának meghatározása polarimetria segítségével IX) Fehérje fotometriás meghatározása X) Észter hidrolízis kinetikai vizsgálata

HÉT	DÁTUM	SZEMINÁRIUM	GYAKORLAT
7.		Aminosavak. Gyakorlás az 1. demonstrációra	
8.		Peptidek és fehérjék	
9.		Mono- és diszacharidok	
10.		TAVASZI SZÜNET	
11.		Oligo- és poliszacharidok. Gyakorlás a 2. demonstrációra	
12.		Szteroidok	Bioszerves kémia: fehérjék és szénhidrátok reakciói
13.		Nukleozidok, nukleotidok	13-15 hetek: pótlás, javítás.
14.		Nukleinsavak	
15.		Vitaminok	

BEVEZETÉS AZ ORVOSI KÉMIABA - ÁOK
(2007-től-as tanév, II. félév)

HÉT	ELŐADÁS	SZEMINÁRIUM
1. febr. 5-9.	Atomszerkezet. Elektronszerkezet, kvantumszámok. Periódusos rendszer, periódikus tulajdonságok.	Sók nevezéktana, képlete. Szervetlen kémiai reakciók (cserebomlás) gyakorlása.
2. febr. 12-16.	Első- és másodrendű kémiai kötések.	Molekula geometria. Szerkezeti képletek írásának gyakorlása.
3. febr. 19-23.	Oldatok, a koncentráció kifejezésének formái. Kémiai egyensúlyok.	Oldatok töménységével kapcsolatos számítási feladatok.
4. febr. 26. – márc. 2.	Elektrolitok. Sav-bázis elméletek. A víz ionszorzata, pH. Pufferek.	pH számítások.
5. márc. 5-9.	Termokémiai és reakciókinetikai alapfogalmak.	Pufferek működése és pH-ja.
6. márc. 12-16.	Oxidációs szám. Redoxi reakciók. Elektrodok, galvánelemek.	Oxidációs szám számítása. Redoxi egyenletek rendezése.
7. márc. 19-23.	Szerves kémiai alapfogalmak. Izoméria. Reakció típusok.	Funkciós csoportok, reakció típusok gyakorlása.
8. márc. 26-30.	TAVASZI SZÜNET	
9. ápr. 2-6.	<i>Hétfő: Húsvét</i>	Szénhidrogének nevezéktana és kémiai reakciói.
10. ápr. 9-13.	Telített szénhidrogének. Alkének, poliének. Alkinek.	Aromás szénhidrogének és alkil-halogenidek reakcióinak gyakorlása.
11. ápr. 16-20.	Aromás szénhidrogének. Alkil-halogenidek.	Alkoholok, fenolok reakciói. Relatív és abszolút konfiguráció megállapítása.
12. ápr. 23-27.	Hidroxi-csoportot tartalmazó vegyületek: alkoholok, fenolok, enolok. Optikai izoméria.	Aminok és oxovegyületek reakciói.
13. ápr. 30. - máj. 4.	<i>Hétfő: pihenőnap</i>	Aminok báziserőssége, karbonsavak savi erőssége. Karbonsavak reakciói.
14. máj. 7-11.	Aminok. Heterociklusok. Oxovegyületek.	<i>Konzultáció</i>
15. máj. 14-18.	Karbonsavak és származékaik.	<i>Konzultáció</i>