

ORVOSI KÉMIA ELŐADÁSOK TEMATIKÁJA

II. félév (2007-től érvényes)

1. hét

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

Több kiralitáscentrumot tartalmazó molekulák. Az eritróz és treóz izomerjei. treo- és eritro-módosulatok. Diasztereomerek. A borkősav-izomerek: L-, D- és mezo-borkősav. 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 előállítása és fizikai tulajdonságai, térszerkezetük. Az aminok bázis erőssége vizes és nemvizes oldatban, sóképzés. Az aminok kémiai reakciói.

2. hét

Fontosabb aminok és aminoalkoholok: kolamin, kolin, szfingozin; diaminoak, poliaminok. Neurotranszmitter aminok. Aminok reakciója salétromossavval, diazóniumsók 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 jellegű, 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. Származékai: 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 tautóméria. A barbitursav, barbiturátok. A purin és származékai. A húgysav. A pteridin és származékai, 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 tautóméria; 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 előállításai 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. Hidroxi-karbonsavak, kémiai reakcióik, laktonok képződése. Fontosabb képviselőik.

Halogénezett karbonsavak. Oxokarbonsavak, kémiai tulajdonságaik, fontosabb képviselőik. Ketontestek. Szénsav származékai: foszgen, 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, detergensok.

Foszfogliceridek: kefalín, lecitin, 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, ciklofélicetál-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, szialinsavak. 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 transzláció, 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.)

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