

Bioszervetlen kémia

A kurzus részletes tematikája:

1. hét: A biológiai rendszerek elemi összetétele. Létfontosságú, előnyös hatású és toxikus elemek. A létfontosságú elemek kiválasztódásának és feldúsulásának értelmezése. A létfontosságú nyomelemek biológiai szerepének általános csoportosítása (konkrét példákon szemléltetve).

2. hét: Komplex egyensúlyok, a komplexek stabilitását befolyásoló tényezők. A komplexvegyületek és komplexképző ligandumok főbb típusai.

Az aminosavak, peptidek és fehérjék komplexképző sajátságainak összehasonlító jellemzése. A nukleinsavak és alkotórészeik koordinációs kémiája. A makrociklikus ligandumok jellemzői, a porfirinvas vegyületek komplexei.

3. hét: Az enzimek főbb jellemzői, a metalloenzimek csoportosítása, összetétele és működési mechanizmusa. Az enzimreakciók kinetikája, az enzimek gátlásának csoportosítása.

4. hét: A membrán szerkezete. Membrántranszport folyamatok. Ionofórok. Az ionpumpák működésének lényege.

Az alkálifémionok komplexképző sajátságai. A ligandumok fémionszelektivitását befolyásoló tényezők. A nátrium és kálium biológiai szerepe.

5. hét: Az alkáliföldfémionok komplexképző sajátságai. A kalcium biológiai szerepe. Kalcium-transzport folyamatok. A kalcium szerepe az izomműködésben. Kalciumkötő proteinek. A kalcium szerepe a véralvadásban és a csontozat felépítésében.

A magnéziumtartalmú metalloproteinek, metalloenzimek. A magnézium szerepe a fotoszintézisben.

6. hét: Az O_2 -molekula szerkezeti és kémiai jellemzői, aktiválása. Az O_2 -molekula, mint ligandum. Kötéstípusok. Az O_2 -molekula biológiai szerepének csoportosítása (szállítás, tárolás, oxidációs reakciók típusai, példák).

A vas koordinációs kémiája és biológiai szerepének csoportosítása (összetétel és funkció szerint, példák). A hemoglobin és mioglobin szerkezete, működési mechanizmusa. Egyéb O_2 -szállító rendszerek.

7. hét: Az elektronszállító fehérjék főbb típusai. A citokrómok jelentősége, szerkezeti jellemzése. A citokróm P₄₅₀. A vas-kén fehérjék fontosabb képviselői, szerkezeti és funkcionális jellemzésük.

A vas tárolása és szállítása. A ferritin, hemosziderin, transferrin és a sziderofórok szerkezete és tulajdonságai. A vas anyagcsere folyamatainak jellemzői. A vas felszívódását befolyásoló tényezők. A vashiány és vasfőlösleg következményei és kezelésük lehetséges módjai.

8. hét: A molibdén koordinációs kémiája és biológiai szerepe. Az oxotranszferázok néhány képviselője és működésük. A nitrogenáz enzim jelentősége és szerkezeti jellemzése. A króm és volfram biológiai jelentősége. A nikkel koordinációs kémiája. Néhány nikkeltartalmú enzim szerkezete és funkciója. A nikkelvegyületek toxicitása.

A mangán koordinációs kémiája és biológiai szerepe. A mangánfőlösleg és mangánhány következményei. Néhány mangántartalmú enzim szerkezeti jellemzése. A kobalt koordinációs kémiája. A B₁₂ vitamin és a megfelelő koenzimek szerkezeti és funkcionális jellemzése.

9. hét: A réz koordinációs kémiája és biológiai szerepe. A réztartalmú fehérjék csoportosítása. A kék-réz proteinek szerkezeti jellemzői. A kék-réz oxidázok szerkezete, jelentősége és fontosabb képviselőik.

A szuperoxid-diszmutáz, tirozináz és citokróm-c oxidáz enzimek szerkezeti jellemzői, működési mechanizmusa. A hemocianin szerkezete és funkciója. A réz tárolása, szállítása és anyagcsere zavarai. A ceruloplazmin szerkezeti jellemzése és lehetséges funkciói. A rézfelhalmozódás és a rézhiány következményei és kezelésük lehetséges módjai.

10. hét: A cink koordinációs kémiája és biológiai szerepének csoportosítása. Cinktartalmú enzimek szerkezeti és funkcionális jellemzése. A cink szerepe a metallotionein és „cink-ujjak” proteinekben. A cink anyagcsere folyamatai, a felszívódást befolyásoló tényezők. A cinkvegyületek toxicitása, a cinkpótlás szükségességének okai és lehetséges formái.

11. hét: Az alumínium koordinációs kémiája és biológiai szerepe. A vanádium koordinációs kémiája, biológiai szerepe és alkalmazási lehetőségei a gyógyászatban.

A szelén vegyértékállapotai és biológiai szerepe. A szilícium biológiai szerepe. A tallium, ólom és ón hatása az élő szervezetekre.

12. hét: A nyomelemek pótlásának, illetve a toxikus nehézfémek biológiai eltávolításának lehetséges útjai. A komplexképzők szelektivitását befolyásoló tényezők. Az orvosi gyakorlatban is alkalmazható komplexképzők. Fémkomplexek, mint kemoterápiás készítmények. Li, Ag, Au, Pt, Ru, V és egyéb elemek alkalmazása a gyógyászatban.

Szervetlen vegyületek és radioaktív izotópok alkalmazása az orvosi diagnosztikában, kontrasztanyagok. A bioszervetlen kémiai ismeretek környezetvédelmi vonatkozásai. Toxikus elemek jellemzői, főbb képviselői és talajokból, szennyvizekből történő eltávolításuk.