

Biológiai kémia

ETR-kód: kv1n1bk1

Kredit érték: 3



Tematika

1. Aminosavak, peptidek, fehérjék (3 hét)

Fehérjealkotó aminosavak

Csoportosítás, szerkezet (homokiralitás, D-aminosavak előfordulása), fizikai és kémiai tulajdonságok. Aminosavak előállítása (aminosavak abiogén képződése), biológiai szintézis
Racém aminosavak rezolválása. Aminosavak reakciói

Peptidek

Peptidkötés. Peptidek és fehérjék szerkezetvizsgálata (ninhidrin-reakció, DNP-módszer, Dansyl-módszer, Edman-lebontás, Marfey-reagens, enzimatiszus módszerek). Peptidek szintézise. Védőcsoportok (z, Boc, Fmoc, ortogonális védelem). Kapcsolási reakciók. Szilárd fázisú szintézis.

Fehérjék

Csoportosítás. A fehérjeszerkezet szintjei (elsődleges, másodlagos, harmadlagos, negyedleges szerkezet, fehérjedomének). Konformáció (az amidcsoport elektronszerkezete és geometriája). A diamid-modell, a Ramachandran-diagram. Másodlagos szerkezeti típusok (α -helix, β -szál és β -redőzött réteg, PPII szerkezet, kanyar vagy turn szerkezetek, rendezetlen

vagy random coil szerkezet). A harmadlagos szerkezetet stabilizáló tényezők. Enzimek, katalitikus stratégiák. Szerinproteázok (tripszin, kimotripszin). A negyedleges szerkezet (hemoglobin), multienzim komplexek.

2. Szénhidrátok (2 hét)

Monoszacharidok

Csoportosítás, homokiralitás, monoszacharid-származékok, a laktolgyűrűs szerkezet, piranózok, furanózok (konformáció). Monoszacharidok reakciói. Glikozidok. Biológiai szempontból jelentős monoszacharid-származékok.

Diszacharidok

Redukáló és nem redukáló diszacharidok), szintézis. Oligoszacharidok és poliszacharidok. Keményítő, glikogén, cellulóz. Pentozánok, kitin, mannánok, pektinek.

Fehérje-szénhidrát konjugátumok (glikoproteinek és glikózamino-glikánok). Vércsoportspecifitás. Lektinek

3. Nukleinsavak (3 hét)

Építőkövek

Szerkezet és kapcsolódási mód (purin és pirimidin bázisok, D-ribóz és 2-dezoxi-D-ribóz). Nukleozidok, nukleotidok.

Nukleinsavak típusai

Csoportosítás, jellemzés. Nukleinsavak szerkezetvizsgálata (kémiai és enzimatisz módszerek). Nukleozidok és nukleotidok szintézise. Szilárdfázisú oligonukleotid szintézis. Nukleotid koenzimek és biológiai szerepük (ATP, NAD⁺ és NADP⁺, FAD, FMN, Koenzim-A, UDP-glükóz). A DNS bázissorrendjének meghatározása (szekvenálás). DNS polimerázok. A polimeráz láncreakció (PCR). A didezoxi-módszer (Sanger). A DNS kettős hélix. Kromoszóma.

Rekombináns DNS-technika (géntechnológia).

Restrikciós enzimek (endonukleázok). Vektorok: plazmidok, bakteriofágok. Genomkönyvtárak létrehozása és szűrése (hibridizációs próbák). A humán genom meghódítása. A genomkutatás gyakorlati vonatkozásai.

A DNS biológiai szerepe

Replikáció, sejtosztódás.

Génexpresszió I. Átírás (transzkripció). Messenger RNS (mRNS). RNS-polimeráz. (exonok, intronok), szerkesztés (splicing). Génszabályozás prokariotákban és eukariotákban. Nem fehérjét kódoló gének.

Génexpresszió II. Fordítás (transzláció). A genetikai kód. A transzfer RNS (tRNS) szerkezete és szerepe. Riboszómák. Prokarióta és eukarióta fehérjeszintézis.

Fehérjék célbajuttatása. Az endoplazmatikus retikulum. A Golgi-apparátus. Poszttranszlációs módosítások. Az új fehérjék hajtogatódása (folding).

A fehérjék biológiai sorsa. Idegen fehérjék (emésztés, az aminosavak szerepe; immunglobulinok). Saját fehérjék (fehérje turnover, chaperonok, az ubikvitin-proteaszóma rendszer)

4. Lipidek és a sejtmembrán (3 hét)

Összetett (elszappanosítható lipidek)

Triacilglicerinek (trigliceridek). Zsírsavak. Foszfogliceridek. Szingolipidek. Glikolipidek. Viaszok (szerkezet, építőkövek).

Sejtmembránok felépítése. Membránfehérjék, receptorok. Membránpumpák és membráncsatornák. Ioncsatornák.

Egyszerű lipidek

Terpének. Szerkezeti elv. Néhány fontosabb terpén (α -pinén). Terpének bioszintézise, karbokation kémia. Di-, tri- és tetraterpének. Politerpének.

Karotinoidok (α -, β - és γ -karotin).

Szteroidok. Csoportosítás, legfontosabb típusok. Koleszterin (szerkezetvizsgálat, térszerkezet).

Epesavak. Steroid hormonok. Steroid szaponinok. Steroid hormonok félszintetikus előállítás.

Prosztaglandinok, feromonok, metamorfózis hormonok

5. Egyéb fontos természetes szénvegyületek (3 hét)

Alkaloidok

Csoportosítás, bioszintézis. Pirrolidinvázis és piperidinvázis alkaloidok, dohányalkaloidok. Tropánvázis alkaloidok (tropin, pszeudotropin, atropin, kokain). Izokinolin vázas alkaloidok (efedrin, meszkalin). Adrenalin. Mák- vagy opium-alkaloidok (papaverin, morfin és származékaik). Indol-alkaloidok (lizergsav). Egyéb triptofánból képződő alkaloidok (kinin, sztrichnin, johimbin, vinkrisztin, vinblasztin). Purinvázis alkaloidok (koffein, teofillin, teobromin).

Flavonoidok és antocianidinek

Flavon, flavanon, flavonol, cianidin-klorid.

Antibiotikumok

Csoportosítás. Penicillinek. Klóramfenikol (klorocid).

Porfirinvázis vegyületek

Protoporfirin IX, hem, hemin. Klorofill. Kobalaminok (B₁₂-vitamin).

Vitaminok

Csoportosítás és általános jellemzés. Vízoldható vitaminok. [Tiamin (B₁), riboflavin (B₂), piridoxin (B₆), nikotinsav (niacin), pantoténsav, biotin, folsav, kobalaminok (B₁₂), C-vitamin.] Zsírolható vitaminok [retinol (A), tokoferol (E), kalciferolok (D), K-vitaminok].

Kofaktorok (bioreagensek) és szállító molekulák

Koenzim kofaktorok (FAD, NAD⁺, NADP⁺, PLP, PMP, CoA, TPP biotin, 5'-deoxiadenozil-kobalamin, tetrahidrofolát). Fém kofaktorok. C₁-donorok [FH₄-származékok, S-adenozil-metionin (SAM)]. C₂-donorok (hidroxietil-TPP, lipoamid, Ac-CoA). CO₂-donor (biotin)

Biokémiai reakciók

Típusok, biokémiai reakciók mechanizmusa. Szintézisek és retroszintézisek.

Ajánlott irodalom

Hollósi-Laczkó-Asbóth

Biomolekuláris kémia I (BI), Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest 2005

Hollósi-Asbóth

Biomolekuláris kémia II (BII), Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest 2007

Antus-Mátyus

Szerves kémia III (SzIII), Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest 2005.

Kajtár Márton (KM)

Természetes szénvegyületek kémiája, ELTE Sokszorosító

Perczel András (PA)

Ábragyűjtemény (Szénhidrátok)

Dibó Gábor (DG)

Ábragyűjtemény (Aminosavak, peptidek, fehérjék)

Hollósi Miklós (HM)

Ábragyűjtemény (kiegészítés a Nukleinsavkémia és a Lipidek fejezethez, valamint az
Egyéb természetes szénvegyületek ábrái)