

03.19. Nitrogéntartalmú szerves vegyületek

Az **aminok** az ammóniából származtatható nitrogéntartalmú szénvegyületek, amelyek molekuláiban a nitrogénatomhoz egy vagy több alkilcsoport kapcsolódik

A kis szénatomszámú alkil-aminok általános tulajdonságai:

gáz halmazállapotúak, szaguk az ammóniához hasonló, polárisak, így vízben, alkoholban, acetonban jól oldódnak.

Az alkil-aminok gyenge bázisok (hasonlóan az ammóniához).

Vizes oldatuk lúgos kémhatású



Savakkal vízben jól oldódó ionos jellegű sók képeznek: $\text{CH}_3\text{-NH}_2 + \text{HCl} \longrightarrow \text{CH}_3\text{-NH}_3^+ \text{Cl}^-$

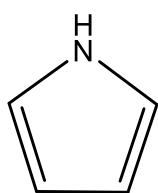
Az aromás aminok (pl.: anilin = fenil-amin) az ammóniánál gyengébb bázisok, vizes oldatuk semleges kémhatású.

Előfordulásuk: a természetben ritkán fordulnak elő, a nitrogéntartalmú szerves vegyületek (aminosavak, fehérjék) bomlásakor keletkeznek.

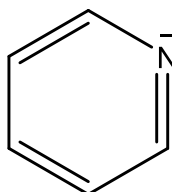
Előállításuk: ammóniából történik (alkilezéssel).

A **heterociklusos vegyületek:** olyan gyűrűs vegyületek, amelyek gyűrűjében heteroatom (pl.: nitrogén, oxigén, kén) is található.

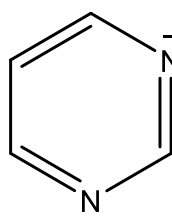
∞ A nitrogéntartalmú aromás heterociklusos vegyületek fontosabb képviselői:



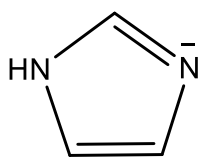
pirrol



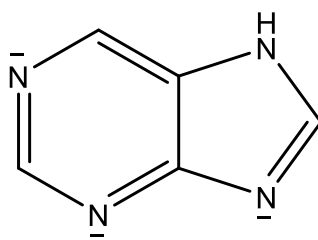
piridin



pirimidin



imidazol



purin

A **pirrol** dipólusos. Színtelen, jellegzetes szagú folyadék. Vízben nagyon rosszul oldódik (nem képes beépülni a vízmolekulák hidrogénkötési rendszerébe). Apoláris oldószerekben (éterben, benzolban) jól oldódik. Levegőn állva megbarnul és elgyantásodik. Gyengén savas jellegű (káliummal hidrogénfejlődés közben reagál)

Számos biológiailag fontos vegyületben megtalálható:

- klorofill
- hemoglobin
- B₁₂-vitamin

Piridin: gyógyszerek, színezékek előállítására használják. Színtelen, bűdös, rossz ízű folyadék. Mérgező

Molekula poláris – vízzel minden arányban elegyedik. Jól oldódik apoláris oldószerekben is. A piridin gyenge bázis.

Vizes oldata lúgos kémhatású. (A nitrogén nemkötő elektronpárja képes megkötni a protont.) Savakkal sók képez.

Előfordulása: a piridin számos természetes anyag vázvegyülete PI: B₆-vitamin, nikotin, enzimekben

Felhasználása: Alkohol denaturálására (emberi fogyasztásra alkalmatlanná tétele), ill. gyógyszerek, színezékek előállítására használják. Jó oldószer

Pirimidin: szilárd anyag, vízben jól oldódik, piridinnél gyengébb bázis, mivel a gyűrűben lévő két nitrogénatom kölcsönösen vonzó hatást gyakorol egymás nemkötő elektronpárjára. Savakkal sót képez.

Előfordulása: sok természetes anyag alkotórésze: B₁-vitamin, nukleinsavak

Felhasználása: fontos gyógyszeripari alapanyag

Az **imidazol** molekula dipólusos. A két nitrogénatom sajátosságai eltérőek.

Néhány jellegzetes tulajdonsága a két különböző jellegű nitrogén együttes jelenlétével magyarázható. Fehér színű, kristályos vegyület. Magas op., fp.: (90 °C és 256 °C) (hidrogénkötések!) Vízben jól oldódik.

Az imidazol savként és bázisként is viselkedhet, tehát *amfoter* vegyület. Az imidazol bizonyos biokémiai folyamatokban, mint katalizátor vesz részt (pl. fehérjebontó enzimekben proton továbbítására képes).

Felhasználása: műanyagipar, festékek, gyógyszeripar

Purin: Színtelen, kristályos vegyület. Vízben jól oldódik. Magas az olvadáspontja (216 °C), mivel a molekulákat hidrogénkötések tartják össze. Amfoter jellegű (savként és bázisként is viselkedhet). Purin szabad állapotban nem fordul elő

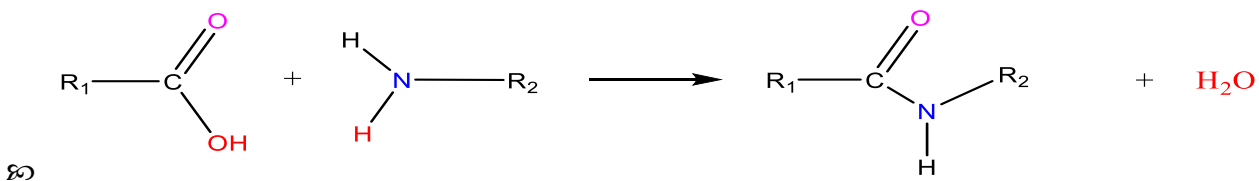
Származékai igen elterjedtek: nukleinsavak építőkövei: koffein (kávé- és teacserje), teofillin (teacserje, kakaóbab

04.02.

Amidok: olyan vegyületek, melyek molekulájában megtalálható az amidcsoport

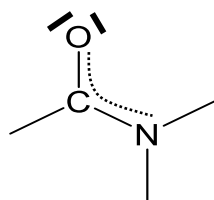
Amidcsoport olyan összetett funkciós csoport, amelyben a szénatomhoz egy oxigén- és egy nitrogénatom kapcsolódik közvetlenül.

Karbonsavakból és aminosavakból (vagy ammóniából) vízelvonással



Az amidcsoport jellemzői:

síkalkatú, dipólusos, stabil



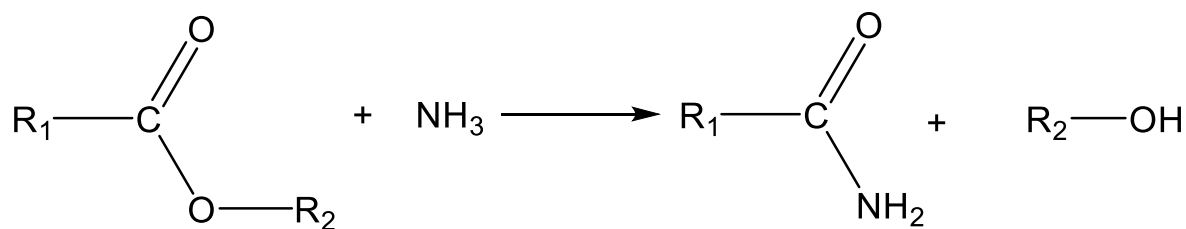
Első- és a másodrendű amidok: (elsőrendű, ha a nitrogénhez 1 szénatom kapcsolódik, másodrendű, ha a nitrogénhez 2 szénatom kapcsolódik) Magas forráspontú vegyületek (a molekulák között erős hidrogénkötések alakulnak ki). Szilárd, kristályos vegyületek (kivéve: metánamid).

Harmadrendű amidok: (nitrogénhez 3 szénatom kapcsolódik) A molekulák között nem alakul ki hidrogénkötés, ezért forráspontjuk alacsonyabb. Vízben jól oldódnak, oldatuk semleges kémhatású.

Az első- és a másodrendű amidok: gyenge savként viselkednek, amfoter anyagok

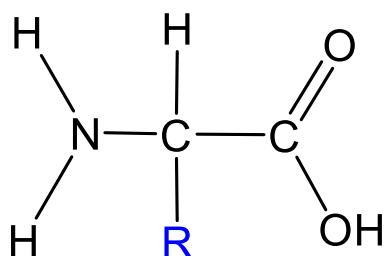
Az amidokat többnyire nem a származtatásuknak megfelelően állítják elő (karbonsav + ammónia vagy amin).

Karbonsavészter + ammónia (vagy amin):



Amidok előfordulása: nukleinsavak, fehérjék, számos természetes szénvegyület tartalmaz amid kötést: koffein, penicillin, B₁₂-vitamin (hiánya: vérszegénység), poliamidok, drogok: LSD, Aminosavak

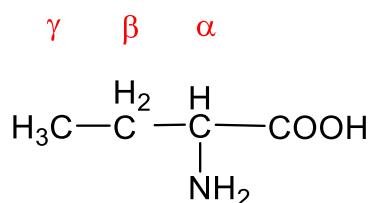
Definíció: Az aminosavak olyan szerves vegyületek, melyekben *amino-* és *karboxilcsoport* is megtalálható.



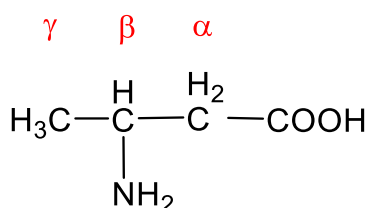
aminó-csoport

karboxil-csoport

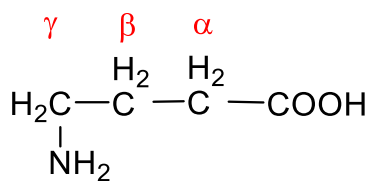
Jelentőségük: a fehérjék építőkövei. Az *aminocsoport* és a *karboxilcsoport egymáshoz viszonyított helyzete* szerint megkülönböztetünk a-, b-, g-... aminosavakat.



a-aminosav



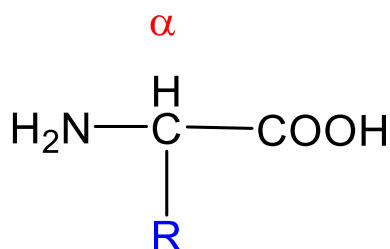
b-aminosav



g-aminosav

A fehérjéket felépítő aminosavak ***a-aminosavak***. A fehérjéket mintegy húsz féle *a-aminosav* építi fel.

Ezek általános képlete:



A *karboxilcsoport*: savas jellegű.

Az *aminocsoport*: bázikus jellegű.

Ezek molekulán belüli reakciója eredményezi az ún.: ***IKERIONOS*** szerkezet

A-aminósav (Alfa-aminósav)

Szilárd halmazállapotú, *ionrácsos* vegyületek. Savas közegben bázisként, bázikus közegben savként viselkednek: AMFOTER vegyületek.

Vizes oldataik kémhatását az oldalcsoportok is befolyásolják.

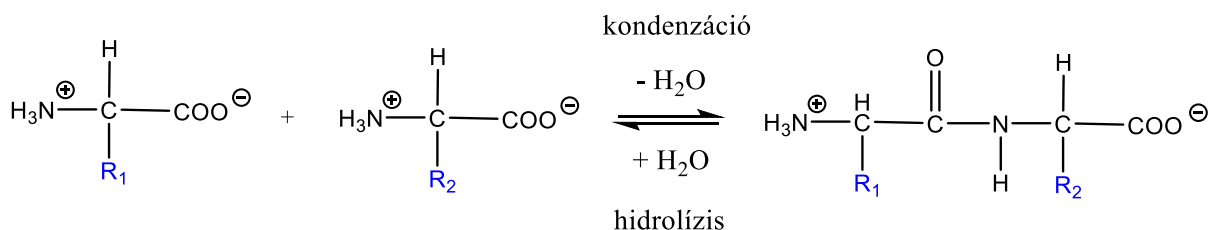
Néhány származéka: Aszpartám: kb. kétszázszor édesebb íze van, mint a kristálycukornak.

Szkatol: a triptofán „erősen jellegzetes szagú” bomlásterméke vonzza a legyeket is...

Nátrium-glutamát:

04.16. Aminosavak kapcsolódása

Az aminosavak vízkilépés közben összekapcsolódhatnak (kondenzációs reakció).



Sok aminosav összekapcsolódásával polipeptid képződik

Definíció: A fehérjék sok aminosavrészből felépülő lineáris polipeptidek (polimerek), melyek egyéb funkciós csoportokat is tartalmazhatnak.

Csoportosításuk:

Egyszerű fehérjék (proteinek): csak a-aminosavakból állnak. Pl.: albuminok, globulinok

Összetett fehérjék (proteidek): fehérjét nem tartalmazó csoport közvetítésével felépülő egyszerű fehérjék. Pl.: glükoproteidek, foszforproteidek, nukleoproteidek

Oldhatóság: függ az oldalcsoportoktól és a molekula méretétől. Vizes oldatuk kolloid rendszer (a fehérje molekulák a kb. 1-500 nm mérettartományba esnek).

Koaguláció: a fehérjék kicsapása (megszűnik a kolloid állapot).

Denaturáció: a fehérjék működőképességének (biológiai aktivitásának) megszűnése.

A koaguláció és denaturáció: A denaturáció (működőképesség megszűnése) és a koaguláció (a kolloid állapot megszűnése) általában együtt jár.

A koaguláció és denaturáció lehet: *reverzibilis* (megfordítható): pl. konyhasó vagy etanol hatására,

irreverzibilis (megfordíthatatlan): nehézfém-sók (pl.: Cu^{2+} , Pb^{2+} , Hg^{2+} -ion tartalmú sók), tömény savak vagy magas hőmérséklet hatására.

Globuláris fehérjék:

a-helix és *b-redő* struktúrákat, továbbá „rendezetlen” részeket is tartalmazó fehérjék (pl.: hemoglobin, inzulin).

Harmadlagos szerkezet: a globuláris fehérjék térszerkezete

Negyedleges szerkezet: a több peptidláncból álló fehérjék teljes térszerkezete

Szénhidrátok: Szénből, hidrogénből és oxigénből álló vegyületek. Pl. szőlőcukor, keményítő, cellulóz

Növények állítják elő, fotoszintézis útján, $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ -ból kiindulva, napenergia hatására, miközben oxigén szabadul fel.

Feladatuk: energiaforrás tartalék tápanyag, energiahordozó, támasztó, vázanyag, egyéb vegyületek alkotórészei

Szénhidrátokban a szénatomokból lánc lesz, ehhez kapcsolódnak a csoportok, gyakran alakulnak lánccá.

A hidroxil-csoportok vízmolekulákkal H-kötést alakítanak ki, kis szénatom számú vegyületnél oldódnak vízben, nagyobb szénatom szám esetén rosszul vagy egyáltalán nem oldódnak.

Szénhidrátok kémiai neve: szacharid

Egyszerű szénhidrátok (monoszacharid): nem bonthatók le kisebb molekulájú szénhidrátokra, édes ízű, vízben oldódó vegyületek

Kettős szénhidrát (diszacharid): két egyszerű szénhidrátból áll, édes, vízben oldódó

Összetett szénhidrát (poliszacharid): sok egyszerű szénhidrátból áll, nem édes ízű, vízben nem, vagy rosszul oldódó vegyületek.

Egyszerű és kettős szénhidrátok: cukrok, cukorszerű szénhidrátok. Összetett szénhidrátok: nem cukorszerű szénhidrátok

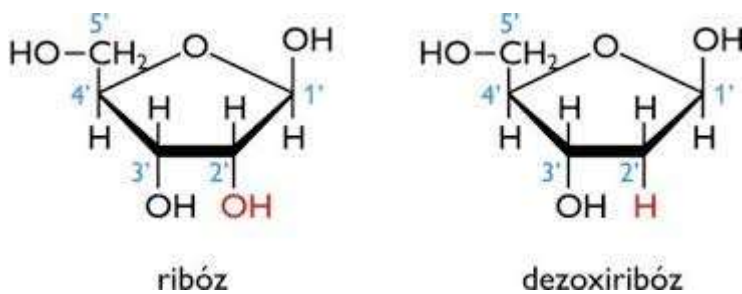
Nyílt láncú molekulája hidroxil-csoportot és mellette aldehid vagy karbonil csoportot tartalmazhat ----- aldóz vagy ketóz

Szénatom szám szerint:

három szénatom – trióz / négy szénatom – tetróz/ öt szénatom – pentóz / hat szénatom – hexóz / hét szénatom – heptóz

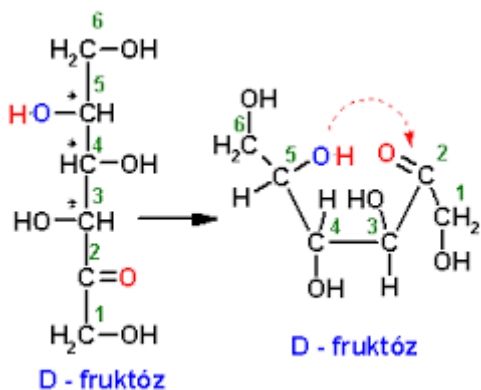
Ribóz: RNS egyik építőköve, gyűrűs formájú. Színtelen, vízben jól oldódó, kristályos anyag. A DNS építőköve

2-dezoxi-ribóz: egy oxigénatommal kevesebb, mint



Hexóz:

Gyümölcscukor (fruktóz) $C_6H_{12}O_6$. Legédesebb gyümölcscukor, gyümölcsökben fordul elő. Összegképlete megegyezik a szőlőcukoréval, de szerkezete más. Származékában, öttagú gyűrű van 2. szénatomhoz glikozidos-hidroxilcsoport kapcsolódik



Maltóz: $C_{12}H_{22}O_{11}$ Sörgyártásnál használt csíráztatott árpa, maláta nagy mennyiségben tartalmazza.

Keményítő lebontásának közti terméke, minden olyan növényi részben megtalálható, ahol keményítőbontás vagy szintézis történik.

Maláta: fehér színű, vízben jól oldódó, nem nagyon édes ízű, kristályos anyag. Redukáló hatású – adja az ezüsttükör próbát.