

Aminok (51. fejezet)

A nitrogéntartalmú szerves vegyületek csoportosítása

Olyan szerves vegyületek, melyek molekuláiban a **széne**n és **hidrogéne**n kívül heteroatomként egy másik elem, a **nitrogén is megtalálható**. Ezeket a vegyületeket számos szempont szerint lehet csoportosítani. Léteznek, sőt igen gyakoriak az olyan anyagok is, amelyekben heteroatomként mind a négy organogén elem megtalálható, vagyis heteroatomként nitrogénatom mellett oxigénatom is. Ezekre példák az amidok és az aminosavak.

A következő fejezetekben az aminokkal, amidokkal, nitrogéntartalmú heterociklusos vegyületekkel és az aminosavakkal lesz alkalmunk megismerkedni.

Aminok

Olyan **nitrogéntartalmú szerves vegyületek**, melyek molekuláiban a **nitrogénatom egyszeres kovalens kötéssel kapcsolódik a szénatom(ok)hoz**.

Formálisan az ammóniából származtathatók úgy, hogy az ammónia hidrogénatomjait lecseréljük valamilyen szénláncra.

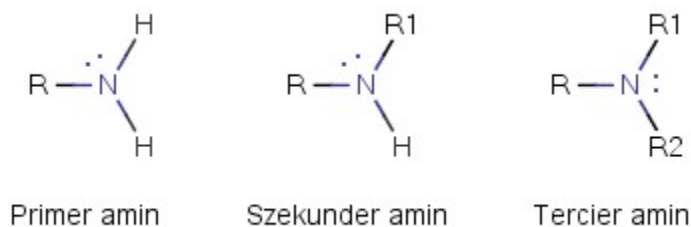
Csoportosításuk

Több szempont szerint lehet őket csoportosítani:

- szénlánc jellege szerint;
- rendűség szerint;
- értékűség szerint

A nitrogénatomhoz kapcsolódó szénlánc jellege szerint ugyanúgy lehet csoportosítani az aminokat, mint az eddig megismert oxigéntartalmú szerves vegyületeket.

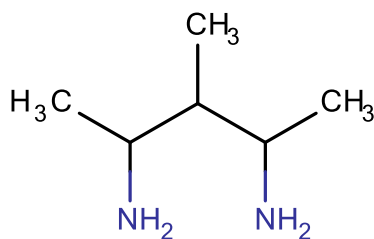
Az **aminok rendűségén azt értjük, hogy a nitrogénatomhoz hány szénhidrogén-csoport kapcsolódik**. Mivel a nitrogénatom maximum három darab egyszeres kovalens kötést tud kialakítani, az aminok maximálisan harmadrendűek lehetnek. *Vannak negyedrendű aminok is, úgynevezett kvaterner ammónium sók, de ezek már töltéssel rendelkeznek.* A különböző rendű aminok funkciós csoportját másképpen nevezzük:



Értékűség szerint megkülönböztetünk:

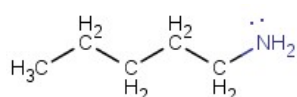
- egyértékű
- kétértékű;
- többértékű aminokat.

Az **értékűség** ebben az esetben is azt jelenti, hogy a molekula hány **funkciós csoportot** tartalmaz.

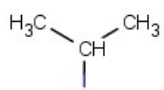


Elnevezésük

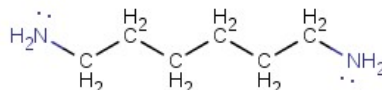
Az aminok elnevezése nem bonyolult. Az egyértékűek esetében a nitrogénatomhoz kapcsolódó szénhidrogén(ek)ből származtatható csoport(ok) nevé(i)t abc-sorrendben felsoroljuk. Rendre:



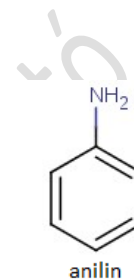
pentil-amin
pentán-1-amin
1-aminopentán



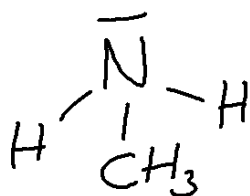
izoprópil-amin
propán-2-amin
2-aminopropán



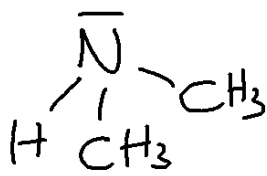
hexametilén-diamin
hexán-1,6-diamin
1,6-diaminohexán



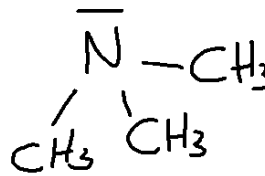
anilin



metilamin



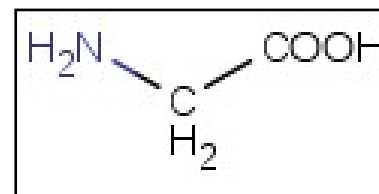
dimetilamin



trimetilamin

Természetesen az aminok esetében is megtalálhatóak triviális elnevezések.

Számtalan esetben előfordul, hogy egy molekulában a nitrogénatom mellett más heteroatom is megtalálható (legtöbb esetben oxigén). Az elsőrendű aminok esetében létezik egy másfajta elnevezési módszer is, amely könnyebbé teszi a más heteroatomot tartalmazó molekulák elnevezését. Ebben az esetben az amino- előtagot írjuk a megfelelő csoport neve elé (az elé, amelyikhez kapcsolódik az aminocsoport).



aminoecetsav (glicin)

Aminok fizikai tulajdonságai

A kis szénatomszámú aminok az ammóniára emlékeztető szúrós szagú gázok. Ilyenek a metil-amin, az etil-amin vagy a dimetil- és trimetil-amin. A többi kicsi vagy közepesen nagy szénatommal rendelkezők undorító szagú folyadékok. A nagyobb szénatomszámúak szilárdak és bűdösek (10 szénatomtól már szilárd).

A primer és szekunder aminok molekulái között lehetőség van hidrogénkötés kialakítására, ezért olvadás- és forráspontjuk a megfelelő moláris tömegű alkánokénál magasabb. A megfelelő moláris tömegű alkohol olvadás- és forráspontjánál azonban alacsonyabbak az aminok olvadás- és forráspont értékei, ugyanis molekuláik között gyengébb hidrogénkötés tud csak kialakulni, mint az alkoholok esetében (a N atom kisebb elektronegativitása, mint az oxigénatom). A harmadrendű aminok között nincs lehetőség hidrogénkötés kialakítására, ugyanis nincs a nitrogénen a hidrogénkötés kialakításához szükséges hidrogénatom. Közöttük csak nagyon gyenge dipólus-dipólus kölcsönhatás alakulhat ki. Forráspontjuk a megfelelő moláris tömegű alkánok forráspontjához hasonló érték.

A fent említettek szerint könnyű belátni, hogy az azonos szénatomszámú szénláncot tartalmazó aminok olvadás- és forráspontja az értékűségük növekedés szerint csökken.

Másként ezt úgy is meg lehet fogalmazni, hogy az izomerek között mindig a kisebb rendű (első és másod) a nagyobb olvadás- és forráspontú.

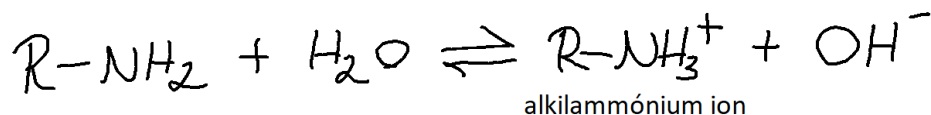
A kis szénatomszámú aminok vízben jól oldódnak. Oldódásukat az is elősegíti, hogy képesek a vízzel hidrogénkötést kialakítani a nitrogénatomon lévő nemkötő elektronpár miatt, mely hidrogén akzeptorként viselkedik. Az apoláris hidrofób jellegű szénlánc növekedésével vízben való oldhatóságuk romlik. A nagyobb szénatomszámú, illetve aromás gyűrűvel rendelkezők csak erősen korlátozottan vagy egyáltalán nem oldódnak vízben.

A telített nyílt láncú aminok általános képlete: $C_nH_{2n+3}N$

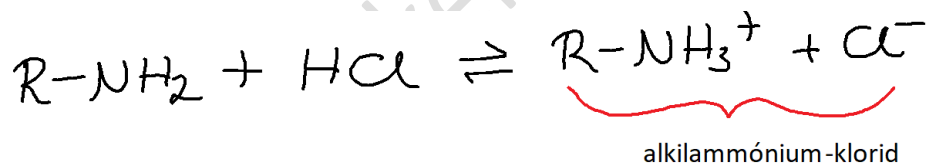
Az aminok kémiai tulajdonságai

A nyílt láncú telített egyértékű aminok összegképlete a $C_nH_{2n+3}N$ összegképlettel adható meg.

Az aminok molekuláiban lévő nitrogénatom(ok) jelenléte miatt sav-bázis karakterrel bírnak. **A nitrogénatomon lévő nemkötő elektronpár miatt proton akceptálására képesek**, vagyis Brönstedt bázisként viselkednek. A kis szénatomszámú alkil-aminok középérső bázisok. Báziserősségük az ammóniáéhoz hasonló. A bázisok között ugyan gyengének számítanak, de a szerves bázisok között ők a legerősebbek. Vizes oldatuk lúgos kémhatású, vagyis a víznél erősebb bázisok:



Az alkil-aminok savakkal sókat képeznek (nevük: alkil ammónium só):



$CH_3NH_2 + HCl = CH_3NH_3^+ + Cl^-$ (metilammónium-klorid keletkezik s sóképzésnél így szokás elnevezni, hogy: alkil csoport(ok)+ ammónium majd az anion.

A primer és szekunder aminok karbonsavakkal formálisan vízkilépés útján savamidokat képeznek. Erről bővebben az amidoknál lesz alkalom olvasni.

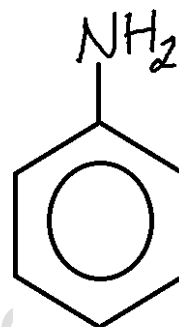
Előfordulás és felhasználás

Az aminok a természetben ritkán fordulnak elő. Jellemzően fehérjék bomlásakor keletkeznek bonyolultabb, undorító szagú aminok. Számos amint használnak fel különböző célokra:

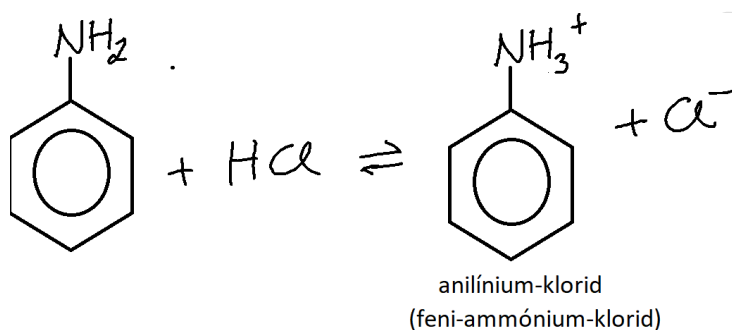
- trietil-amint samegkötőként;
 - savamidok előállítására;
 - műanyagiparban (nylon előállítására a hexametilén-diamint);
 - gyógyszer- és festékiparban alapanyagként.

Anilin

Az **anilin** (neve az indigót jelentő portugál szóból az anilból származik) **színtelen, jellegzetes szagú, olajszerű folyadék**, de levegőn állva megsárgul illetve megbarnul. **A gyűrűs aminok (aril-aminok) csoportjába tartozik**. Az aromás gyűrű miatt gyengébb bázis, mint az alkil-aminok (aril-aminok bázicitása kisebb, mint az alkil aminoké).



Vízdoldhatósága rossz, vizes oldata enyhén lúgos kémhatású. Erős savakkal sötét képez:



Az anilin mérgező. Fontos szerves kémiai alapanyag színezékek, gyógyszerek és robbanóanyagok gyártásánál.