

## Nukleinsavak

### (57. fejezet)

A nukleinsavak az élet szempontjából nélkülözhetetlen, óriás makromolekulák. A fehérjékhez hasonlóan minden sejtben megtalálhatóak. Makromolekulaként ők is szétbonthatóak monomerjeikre például óvatos enyhén savas hidrolízissel. A nukleinsavak monomerjeit nukleotidoknak nevezzük. Ahhoz, hogy megértsük a nukleinsavak szerkezetét, elsőnek fontos megértenünk a nukleotidok felépítését.

### Nukleotidok

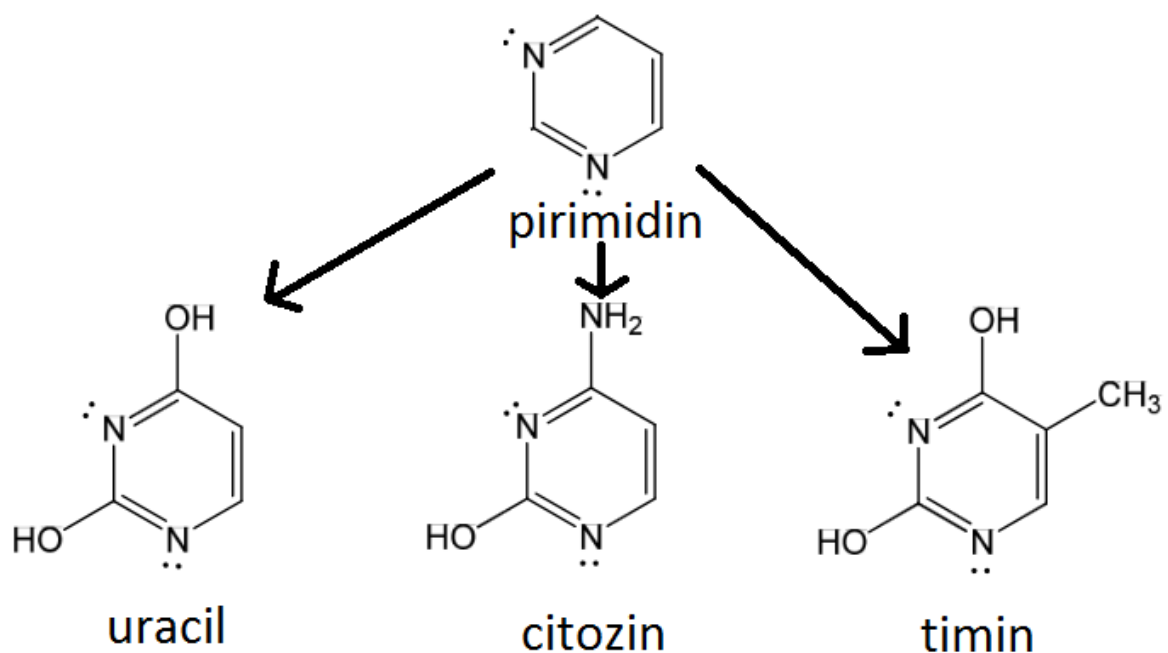
A nukleotidokat három részre lehet bontani:

- nitrogéntartalmú bázis
  - purin alapú
  - pirimidin alapú
- pentóz monoszacharid
  - $\beta$ -D-ribóz
  - 2-dezoxi- $\beta$ -D-ribóz
- foszforsav

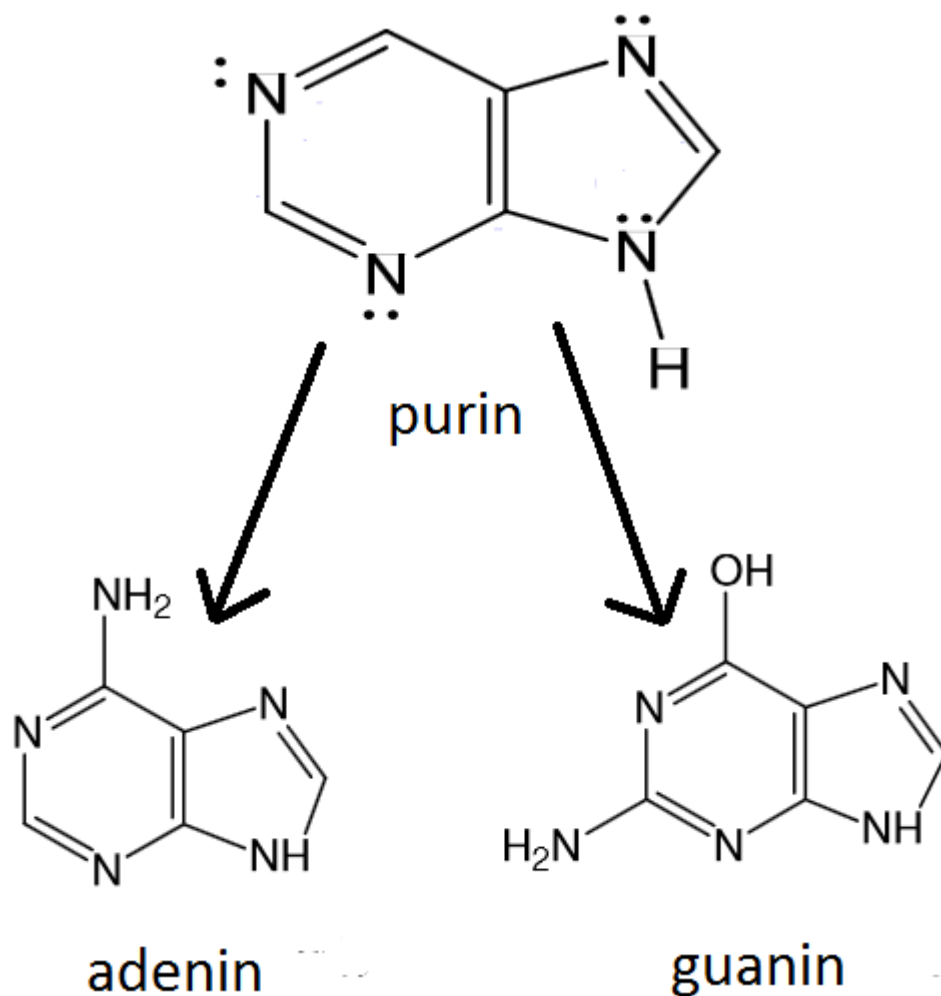
E három rész összekapcsolódásával jönnek létre a nukleotidok.

A nitrogéntartalmú bázis alapja szerint kétféle lehet:

- purin alapvázal rendelkező bázisok, ilyen a guanin (G) és adenin (A)
- pirimidin alapvázal rendelkező bázisok, ilyen az uracil (U), timin (T) és citozin (C)



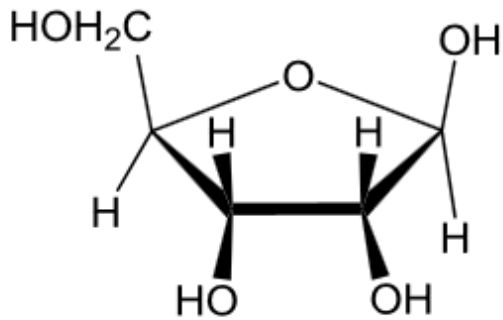
A fent látott bázisok képletei a valóságot nem 100%-ban tükrözik. Tautomerizáció lévén mindegyik esetben stabilabb alakot öltenek fel. A tautomerizáció során a hidroxilcsoportok hidrogénjei átvándorolnak a nitrogének nemkötő elektronpárjára. Ekkor N-H kötés alakul ki. A proton nélkül maradt oxigén úgy stabilizálódik, hogy kettős kötésű oxocsoporttá alakul.



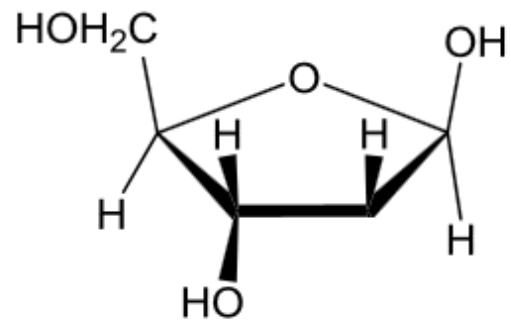
A nukleotidok következő építőeleme a monoszacharid rész, amely lehet:

- $\beta$ -D-ribóz
- 2-dezoxi- $\beta$ -D-ribóz

A monoszacharidok a foszforsavval a nukleinsavak gerincét adják. Nagyon fontos különbség van, hogy a két cukor közül melyik alkotja az adott nukleinsav gerincét. Ha  $\beta$ -D-ribóz, akkor RNS-ről, ha 2-dezoxi- $\beta$ -D-ribóz, akkor DNS-ről beszélünk. A DNS és az RNS is nukleinsav.

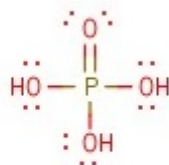


$\beta$ -D-ribóz



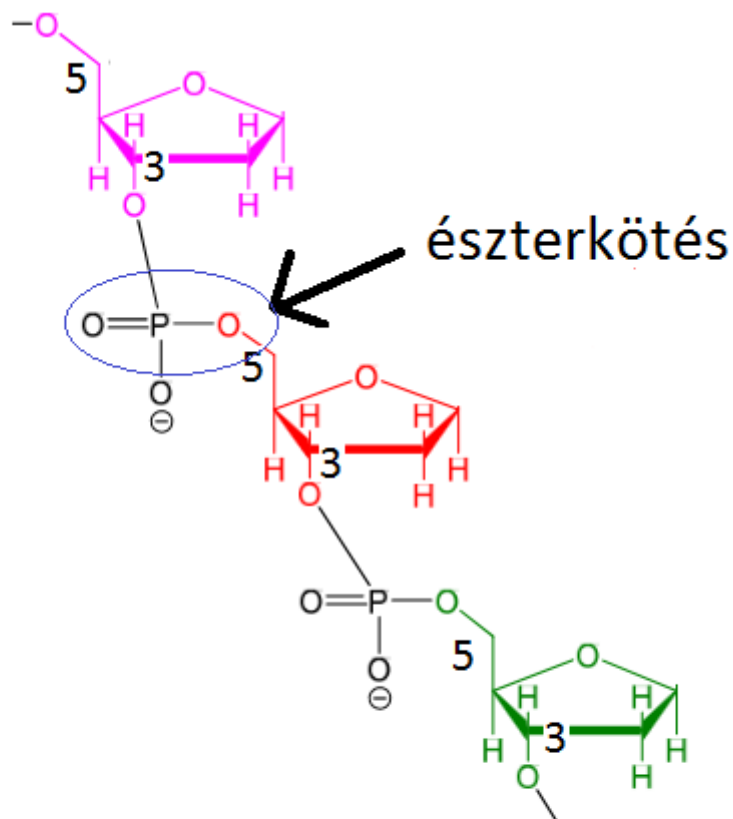
2-dezoxi- $\beta$ -D-ribóz

A harmadik nukleotid építőkö a háromértékű foszforsav.



foszforsav

A nukleinsavak gerince észterkötéssel jön létre. A monoszacharidok mindig a harmadik és ötödik szénatomjukon lévő OH csoportjaikkal alkotnak észterkötést a foszforsavval. Egyik irányba az egyikkel, a másik irányba elágazásmentesen a másikkal. Így jön létre a polimer gerince, melyet nukleinsavak gerincének nevezünk:



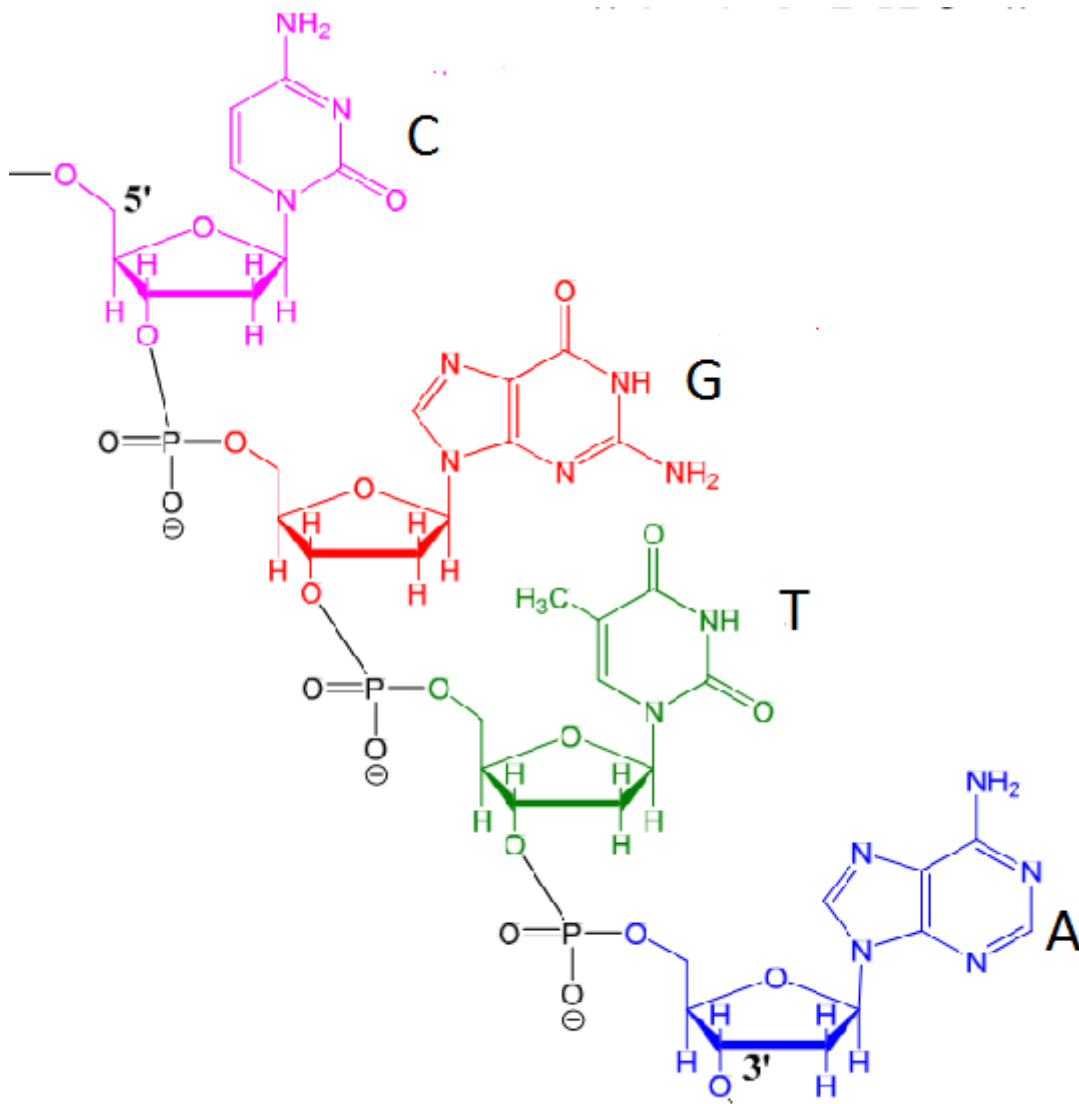
## DNS gerince, jelölve a monoszacharidon a 3. és 5. szénatomot

A nitrogéntartalmú bázisok a cukrokon keresztül kapcsolódnak a nukleinsav gerincéhez. A N-C kötés vízkilépés révén jön létre. A víz a cukron lévő glikozidos hidroxilcsoport és a nitrogéntartalmú bázis nitrogénjén lévő hidrogén egyesülése útján lép ki. Természetesen nem mindegyik bázis szerepelhet a DNS-ben illetve RNS-ben, azonban hatalmas eltérés nincs:

DNS: adenin (A), citozin (C), guanin (G), **timin (T)**

RNS: adenin (A), citozin (C), guanin (G), **uracil (U)**

A nukleotidok enyhén savas hidrolízisével megkapjuk alkotórészeiket (DNS-nél 2-dezoxi- $\beta$ -D-ribózt, RNS-nél  $\beta$ -D-ribózt kapunk vissza a cukorból)



## DNS szekvencia

A DNS és RNS szekvenciáját 5'-3' irányba írjuk fel. Ezek a számok a monoszacharid azon szénatomjait jelölik, amelyeken a hidroxilcsoportok észterkötést alakítanak ki. A szekvenciát az alkotó bázisok betűkódjaival lehet röviden felírni. a Fenti szekvencia: **C-G-T-A**

A DNS és RNS polimerek között hidrogénkötés van, amelyet a bázisokon lévő nitrogén-, oxigén- és hidrogénatomok biztosítanak. A DNS dupla spirális alakba, kettős hélixbe rendeződik. (DNS: örökítőanyag; RNS: szállító és hírvivő funkciók)

Írta: Lénárt Gergely okl. vegyészmérnök, kémia magánoktató  
Honlapcím: <https://www.emeltkemiaerettsegi.hu/>  
57. fejezet: Nukleinsavak

A DNS szálakat komplementaritás jellemzi. Egyik szála kiegészítő lánc a másiknak. Ezek antiparalell lefutásúak (egyik 5'-3', a másik 3'-5'). A bázispárosodás szabálya érvényes, a két komplementer láncon a DNS esetében a báziskapcsolódásnál Adeninnen-timin (2 H-kötéssel), citozinnal guanin (3 H-kötéssel) áll szembe.

### **Néhány fontos tudós munkája**

#### **Watson és Crick**

Az előzetes DNS szerkezetvizsgálati módszerek segítségével (röntgendiffrakció, Chargaff-kísérletek) felállították a kettős hélix modellt 1953-ban.

#### **Frederick Sanger**

Kétszeres Nobel-díjas biokémikus. Második Nobel-díját egy bakteriofág DNS-ében levő nukleotidok sorrendjének meghatározásáért kapta