



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Vzdělávací materiál vytvořený v projektu OP VK

| | |
|--|---|
| Název školy: | Gymnázium, Zábřeh, náměstí Osvobození 20 |
| Číslo projektu: | CZ.1.07/1.5.00/34.0211 |
| Název projektu: | Zlepšení podmínek pro výuku na gymnáziu |
| Číslo a název klíčové aktivity: | III/2 - Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT |

Anotace

| | |
|----------------------------------|---|
| Název tematické oblasti: | Biochemie |
| Název učebního materiálu: | Nukleové kyseliny – chemické složení, struktura, funkce |
| Číslo učebního materiálu: | VY_32_INOVACE_Ch0210 |
| Vyučovací předmět: | Seminář z chemie |
| Ročník: | 4. ročník čtyřletého studia, 8. ročník osmiletého studia |
| Autor: | Jana Drlíková |
| Datum vytvoření: | 5. 4. 2013 |
| Datum ověření ve výuce: | 11. 4. 2013 |
| Druh učebního materiálu: | pracovní list |
| Očekávaný výstup: | Uplatnění dosud získaných znalostí z oblasti obecné, organické chemie, biochemie a biologie na vyvozování nového učiva v probíraném tématu. |
| Metodické poznámky: | Pracovní list studenta je doplněn vypracovanou verzí pro učitele. Ve výuce je pracovní list používán jako text, na jehož základě je procvičováno již probrané učivo, jsou vyvozovány nové poznatky a řešeny drobné problémové úlohy ze zadaného tématu. |

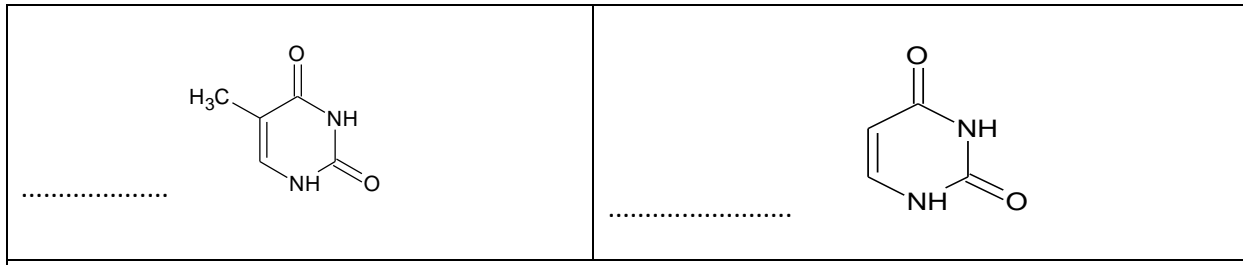
Nukleové kyseliny

pracovní list

Poprvé je izoloval Friedrich Miescher v roce 1869 z jader leukocytů, obsažených v hnisu z odložených chirurgických obvazů.

Nukleové kyseliny jsou lineární polymery nukleotidů, ve kterých estericky vázaný zbytek kyseliny trihydrogenfosforečné (fosfát) tvoří můstky mezi molekulami monosacharidů.

| DNA (kyselina deoxyribonukleová) | RNA (kyselina ribonukleová) |
|--|---|
| Biologické funkce | |
| - nositelka - řídí svou vlastní replikaci během dělení buňky - řídí transkripci, při níž vznikají komplementární molekuly RNA | - mRNA řídí syntézu polypeptidů v procesu translace - tRNA zajišťuje transport AMK - rRNA je součástí ribozomů a má katalytickou aktivitu při vzniku peptidické vazby - nositelka genetické informace v - primerRNA zahajuje narůstání polynukleotidového řetězce DNA při její replikaci - siRNA (22 nukleotidů) váže se na určité úseky RNA, která je pak rozložena endonukleasami - miRNA (22-24 nukleotidů) váže se na určité úseky RNA a vyřadí je z translačního procesu - snoRNA modifikuje rRNA - snRNA odstraňuje nekódující oblasti genů a složí dohromady kódující oblasti - ribonukleoproteiny se účastní posttranskripčních úprav jiných RNA |
| Chemické složení | |
| A) monosacharid | |
| β -D-2-deoxyribofuranosa | β -D- ribofuranosa |
| B) purinové dusíkaté báze | |
| | |
| C) pyrimidinové dusíkaté báze | |
| | |



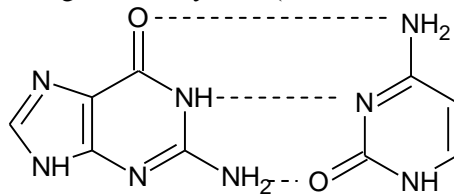
Komplementarita (doplňkovost) bází

je způsobena vznikem mezi molekulami purinových a pyrimidinových bází. Vodíkové můstky spoluzodpovídají za vytváření jednotlivých typů struktur nukleových kyselin a komplementarita bází umožňuje vznik replik molekuly DNA a biosyntézu RNA a proteinů.

adenin ----- thymin (2 vodíkové můstky)

adenin ---- uracil (2 vodíkové můstky)

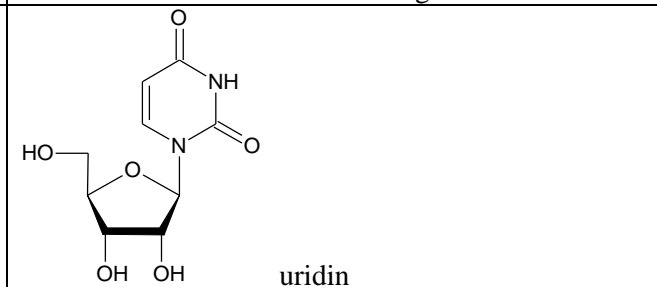
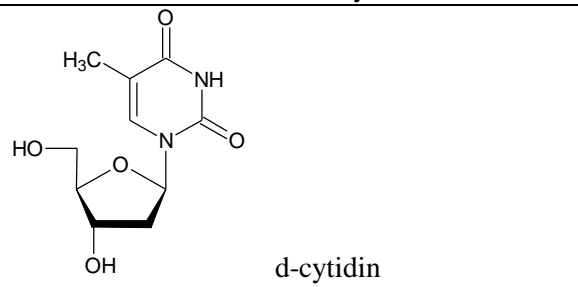
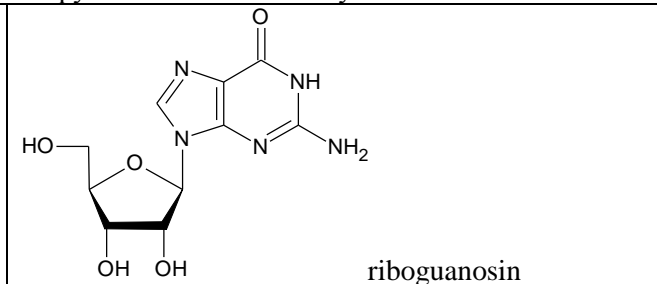
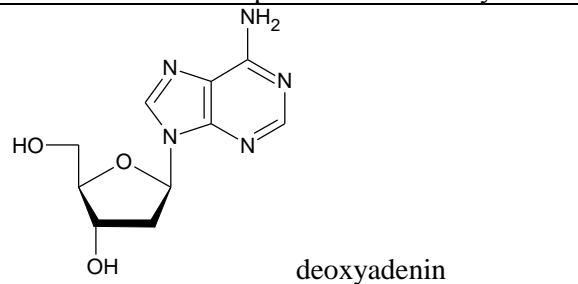
guanin----cytosin (3 vodíkové můstky)



C) fosfát

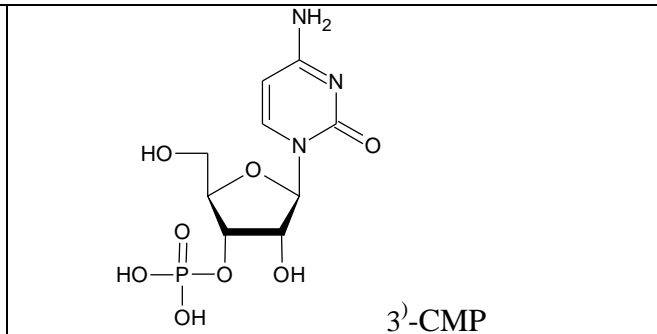
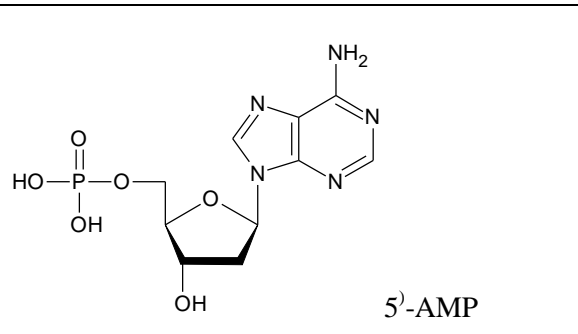
Nukleosid

je dusíkatá báze vázaná na monosacharid N-glykosidickou vazbou
 purinové nukleosidy - **osin** pyrimidinové nukleosidy - **idin**

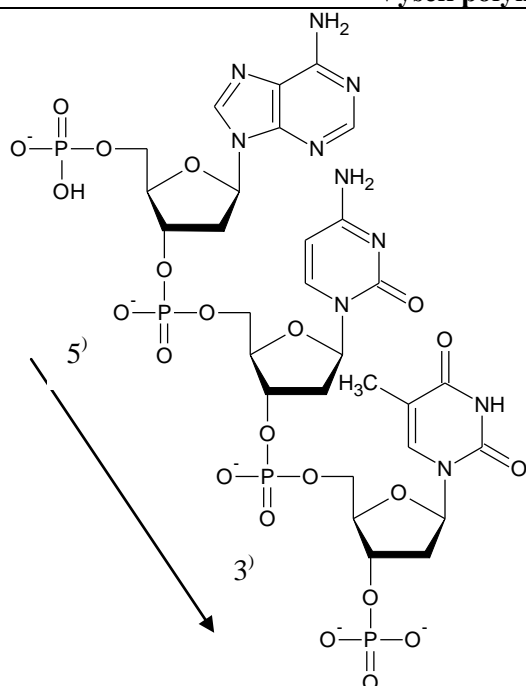


Nukleotid

je fosfatovaný nukleosid, dusíkatá báze vázaná na monosacharid N-glykosidickou vazbou, na niž jevázá fosfát



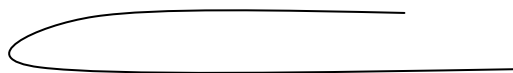
Výsek polynukleotidového řetězce



Struktura

Rosalid Franklinová pořídila metodou rentgenové difrakce snímky DNA, na jejichž základě navrhli v roce 1953
a Wilkins model struktury DNA jako složené z dvou polynukleotidových řetězců, jejichž komplementární dusíkaté báze jsou vzájemně poutány
 Vnější část molekuly DNA je hydrofilní a záporně nabitá, na povrchu molekuly jsou dvě rýhy (žlábký), do nichž se mohou vázat molekuly bílkovin nebo antibiotik.

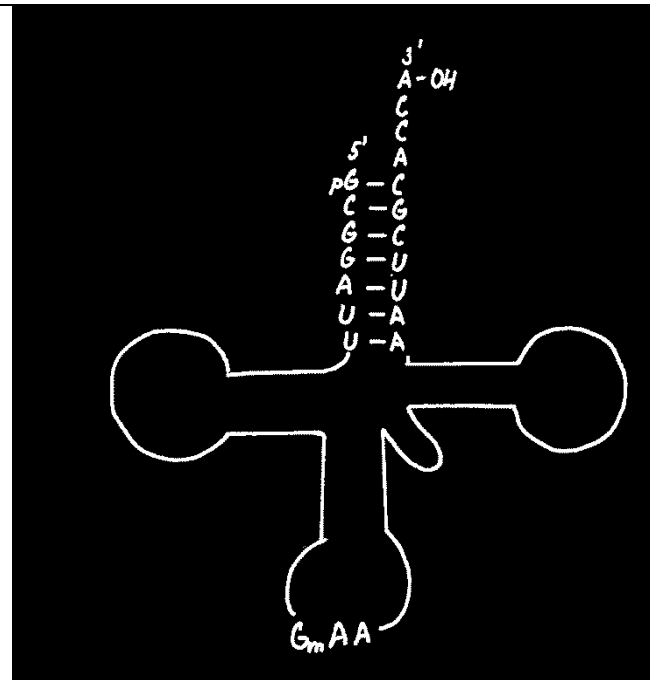
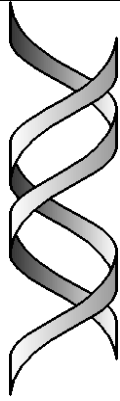
RNA všech typů jsou jednovláknové a nejběžnější prvek sekundární struktury RNA je vlásenková smyčka:



r-RNA: „vlásenka“ je stočena do helixální struktury, která pak tvoří kulovité molekuly
 m-RNA: tvoří rozvinutý řetězec bez uspořádaných struktur
 t-RNA: struktura „jetelového listu“

Konformace DNA

| B-DNA | A-DNA | Z-DNA |
|------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| pravotočivá | pravotočivá | levotočivá |
| 10 nukleotidů na závit | 11 nukleotidů na závit | 12 nukleotidů na závit |
| obvyklá, nativní forma | ve sporách některých bakterií | biologický význam není znám |



terciární struktura se podobá písmenu L

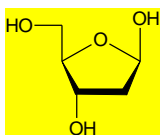
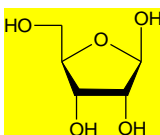
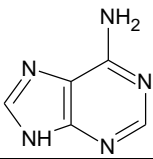
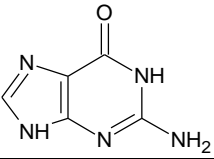
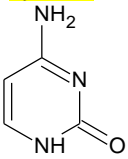
Prokaryontní DNA je cyklická a stočená v tzv. superhelix, podobně eukaryontní DNA je mnohonásobně navinutá a složená do tzv. nadšroubovicového vinutí.

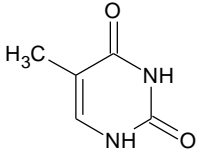
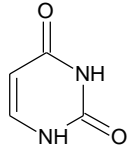
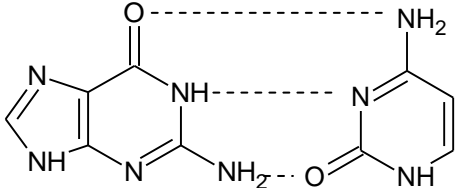
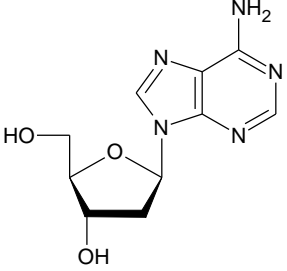
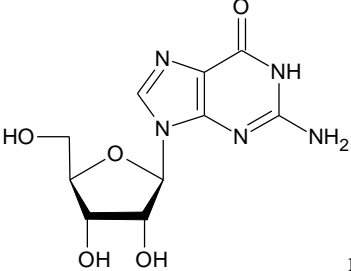
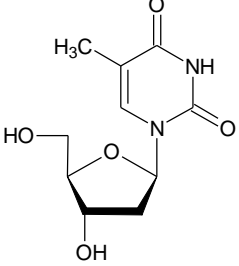
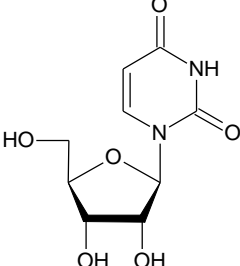
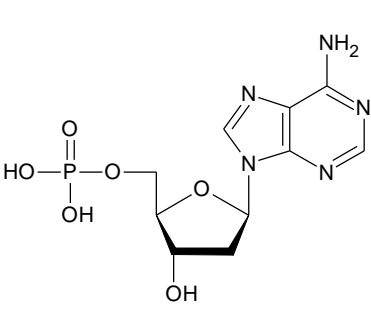
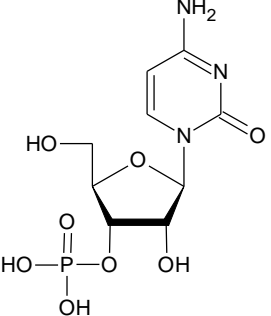
Nukleové kyseliny

pracovní list – vyplněná verze

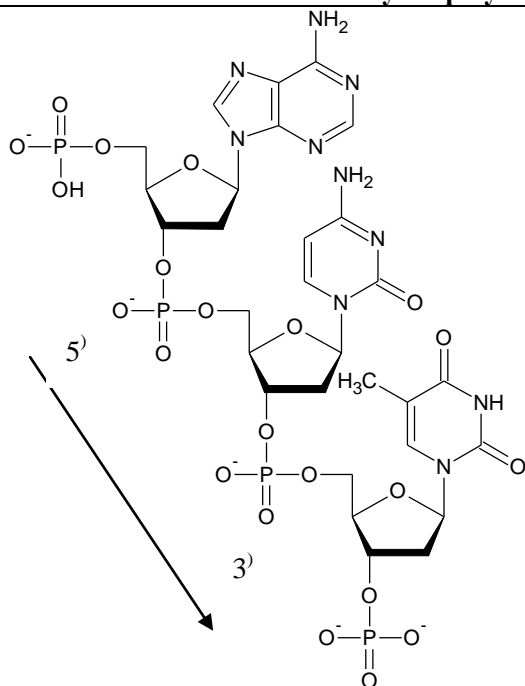
Poprvé je izoloval Friedrich Miescher v roce 1869 z jader leukocytů, obsažených v hnisu z odložených chirurgických obvazů.

Nukleové kyseliny jsou lineární polymery nukleotidů, ve kterých estericky vázaný zbytek kyseliny trihydrogenfosforečné (fosfát) tvoří můstky mezi molekulami monosacharidů.

| DNA (kyselina deoxyribonukleová) | RNA (kyselina ribonukleová) |
|---|---|
| Biologické funkce | |
| <ul style="list-style-type: none"> - nositelka genetické informace ve všech buněčných formách života a v DNA-virech - řídí svou vlastní replikaci během dělení buňky - řídí transkripci, při níž vznikají komplementární molekuly RNA | <ul style="list-style-type: none"> - mRNA řídí syntézu polypeptidů v procesu translace - tRNA zajišťuje transport AMK - rRNA je součástí ribozomů a má katalytickou aktivitu při vzniku peptidické vazby - nositelka genetické informace v RNA-virech - primerRNA zahajuje narůstání polynukleotidového řetězce DNA při její replikaci - siRNA (22 nukleotidů) váže se na určité úseky RNA, která je pak rozložena endonukleasami - miRNA (22-24 nukleotidů) váže se na určité úseky RNA a vyřadí je z translačního procesu - snoRNA modifikuje rRNA - snRNA odstraňuje nekódující oblasti genů a složí dohromady kódující oblasti - ribonukleoproteiny se účastní posttranskripčních úprav jiných RNA |
| Chemické složení | |
| A) monosacharid | |
| <p>β -D-2-deoxyribofuranosa</p>  | <p>β -D- ribofuranosa</p>  |
| B) purinové dusíkaté báze | |
| <p>adenin</p>  | <p>guanin</p>  |
| C) pyrimidinové dusíkaté báze | |
| <p>cytosin</p>  | |

| | |
|--|---|
| <p style="text-align: center;">thymin</p>  | <p style="text-align: center;">uracil</p>  |
| <p style="text-align: center;">Komplementarita (doplňkovost) bází</p> <p>je způsobena vznikem vodíkových můstků mezi molekulami purinových a pyrimidinových bází. Vodíkové můstky spoluzodpovídají za vytváření jednotlivých typů struktur nukleových kyselin a komplementarita bází umožňuje vznik replik molekuly DNA a biosyntézu RNA a proteinů.</p> | |
| <p>adenin ----- thymin (2 vodíkové můstky)</p> | <p>adenin ---- uracil (2 vodíkové můstky)</p> |
| <p style="text-align: center;">guanin----cytosin (3 vodíkové můstky)</p>  | |
| <p style="text-align: center;">C) fosfát</p> | |
| <p style="text-align: center;">Nukleosid</p> <p>je dusíkatá báze vázaná na monosacharid N-glykosidickou vazbou purinové nukleosidy - osin pyrimidinové nukleosidy - idin</p> | |
|  <p style="text-align: center;">deoxyadenin</p> |  <p style="text-align: center;">riboguanosin</p> |
|  <p style="text-align: center;">d-cytidin</p> |  <p style="text-align: center;">uridin</p> |
| <p style="text-align: center;">Nukleotid</p> <p>je fosfatovaný nukleosid, dusíkatá báze vázaná na monosacharid N-glykosidickou vazbou, na niž je estericky vázán fosfát</p> | |
|  <p style="text-align: center;">5'-AMP</p> |  <p style="text-align: center;">3'-CMP</p> |

Výsek polynukleotidového řetězce



Struktura

Rosalid Franklinová pořídila metodou rentgenové difrakce snímky DNA, na jejichž základě navrhli v roce 1953 **Watson, Crick** a **Wilkins** model struktury DNA jako **pravotočivé dvoušroubovice** složené z dvou polynukleotidových řetězců, jejichž komplementární dusíkaté báze jsou vzájemně poutány **vodíkovými můstky**.
Vnější část molekuly DNA je hydrofilní a záporně nabitá, na povrchu molekuly jsou dvě rýhy (žlábký), do nichž se mohou vázat molekuly bílkovin nebo antibiotik.

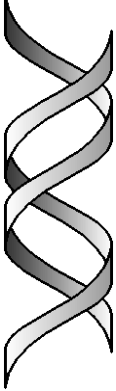
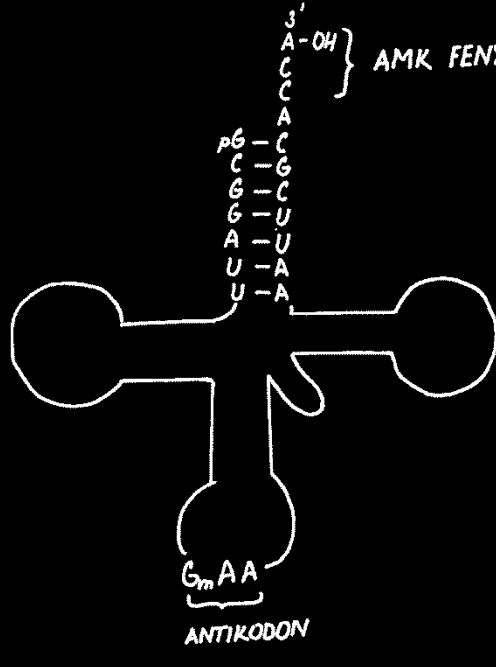
RNA všech typů jsou jednovláknové a nejběžnější prvek sekundární struktury RNA je vlásenková smyčka:



r-RNA: „vlásenka“ je stočena do helixální struktury, která pak tvoří kulovité molekuly
m-RNA: tvoří rozvinutý řetězec bez uspořádaných struktur
t-RNA: struktura „jetelového listu“

Konformace DNA

| B-DNA | A-DNA | Z-DNA |
|-------------|-------------|------------|
| pravotočivá | pravotočivá | levotočivá |
| 10 | 11 | 12 |
| nukleotidů | nukleotidů | nukleotidů |
| na závit | na závit | na závit |
| obvyklá, | ve sporách | biologický |
| nativní | některých | význam |
| forma | bakterií | není znám |

| | | |
|---|--|--|
|  | |  |
| <p>Prokaryontní DNA je cyklická a stočená v tzv. superhelix, podobně eukaryontní DNA je mnohonásobně navinutá a složená do tzv. nadšroubovicového vinutí.</p> | | <p>terciární struktura se podobá písmenu L</p> |

Zdroje: archiv autorky

