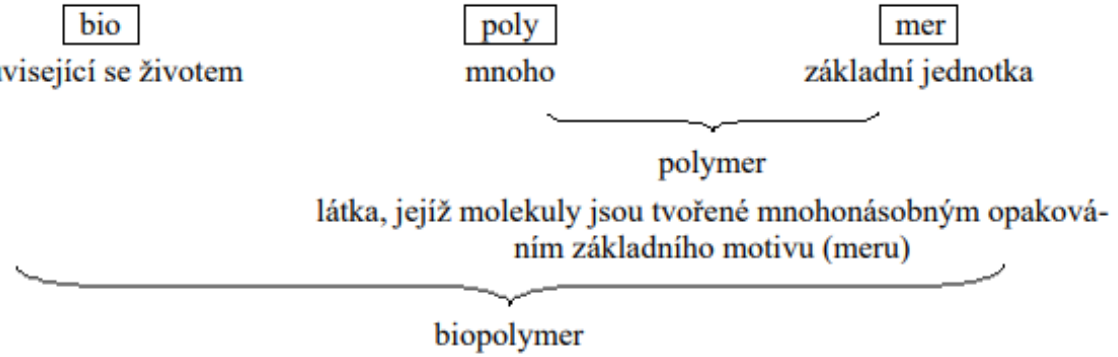
Tento jednostránkový úvod znát celý.

19 Vazba v biopolymerech

Nejprve rozebereme **význam slova „*biopolymer*“**:



Biopolymery jsou molekuly tvořené mnohonásobným opakováním základního motivu (meru), vznikající v organismech metabolicky. Mají pro ně životně důležitý význam. Někdy se molekulám těchto látek také říká ***biomakromolekuly***.

K biopolymerům řadíme:

- bílkoviny,
- nukleové kyseliny,
- polysacharidy.

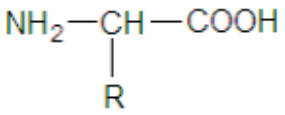
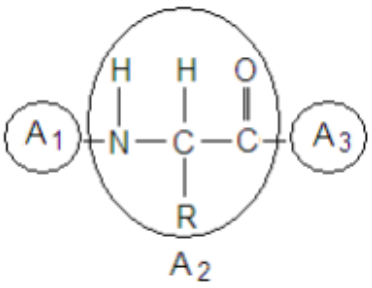
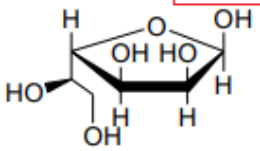
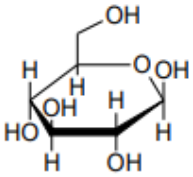
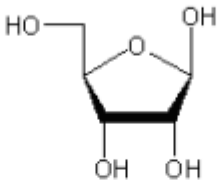
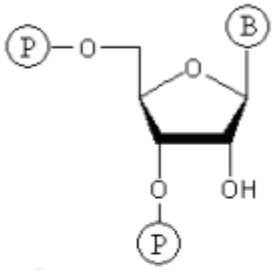
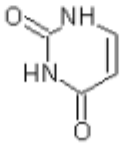
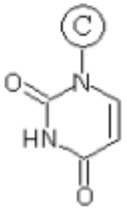
Struktura těchto látek je složitá a může být popsána na čtyřech různých úrovních. Podle toho **mluvíme o struktuře**:

- primární,
- sekundární,
- terciární a
- kvartérní.

Nejprve jsou rozebrány základní **složky** biopolymerů.

Nyní základní složky dle následující tabulky pouze pojmenovat, tj. učte s jen to co je v červeném rámečku. Vzorce se prozatím neučte. Pro zájemce je více obrázků a vzorců v kapitole 19na adrese

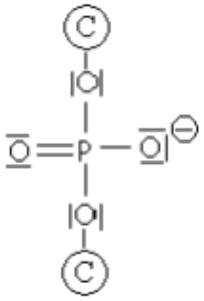
https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/pedf/js18/obecna_chemie/web/skripta/Obecna-chemie.pdf

biopolymer	základní složky*	
Bílkoviny	**α-aminokyseliny** obecný vzorec  **Aminokyseliny se označují tří-písmennými zkratkami** (Obr. 19-3). R je zbytek molekuly.	(ve schématu značeny A_i) 
Polysacharidy	β-D-fruktofuranosa (**fruktóza**) 	Tento sloupec není vyplněn, protože je mnoho možností vzájemné vazby monosacharidů v polysacharidech.
	β-D-glukopyranosa (**glukóza**) 	Tento sloupec není vyplněn, protože je mnoho možností vzájemné vazby monosacharidů v polysacharidech.
	Další monosacharidy	
RNA	**Fosfát** (v následujících částech tohoto přehledu je značen Ⓟ)	
	D-ribosa (v dalších schématech značen Ⓒ)	
		 Ⓑ je báze, viz níže.
	Báze (v následujících částech tohoto přehledu značeny Ⓑ). V RNA se vyskytují čtyři báze: cytosin, guanin, adenin, uracil). V DNA je místo uracilu thymin.	
	uracil 	

DNA

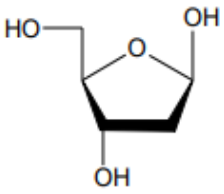
Fosfát (v následujících částech tohoto přehledu je značen (P))

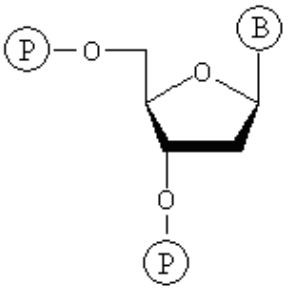
H_3PO_4



(C) je cukerná složka (2-deoxy-D-ribosa), viz níže.

2-deoxy-D-ribosa (v následujících částech tohoto přehledu je značena (C))

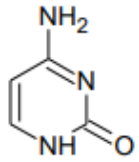


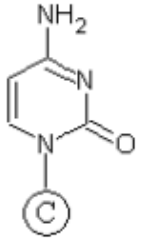


(B) je báze, viz níže.

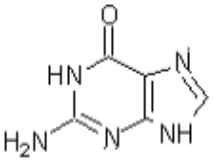
Báze (v následujících částech tohoto přehledu jsou značeny (B).
V DNA se vyskytují čtyři báze: cytosin, guanin, adenin, thymin)

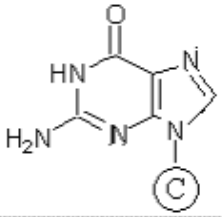
cytosin



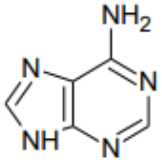


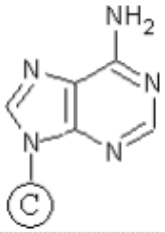
guanin



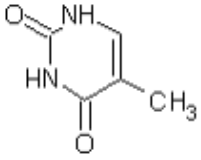


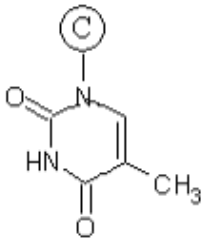
adenin





thymin



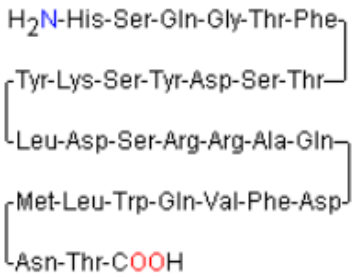


Od tohoto místa dál znát celé, strukturu glukagonu samozřejmě ne.

19.1 Primární struktura

Tzv. primární struktura biopolymerů udává pořadí základních složek (merů) v řetězci (u bílkovin je to pořadí aminokyselin, u nukleových kyselin je to pořadí nukleotidů, u polysacharidů je to pořadí monosacharidů) a další **kovalentní** vazby, které je spojují. Z toho důvodu se primární struktuře někdy říká též „kovalentní struktura". Pořadí základních složek se nazývá ***sekvence***. Hovoříme pak o sekvenci aminokyselin nebo o sekvenci bází. Naopak o sekvenci monosacharidů se většinou nehovoří.

Obr. 19-2: Primární struktura tetrapeptidu.

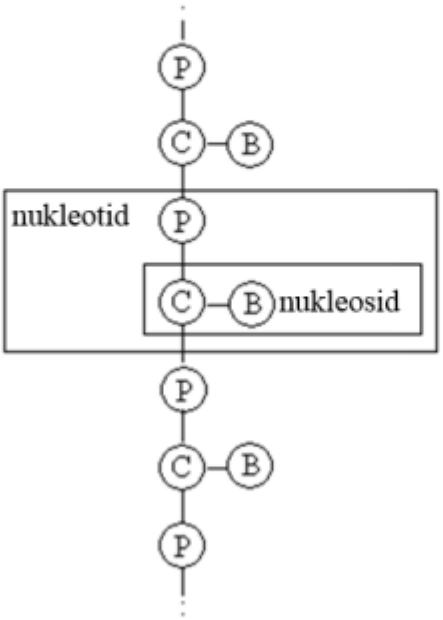


Obr. 19-3: Sekvence aminokyselin v bílkovině nazývané glukagon.
Třípísmenné zkratky označují aminokyseliny (resp. jejich vázanou formu neboli tzv. zbytky).
Převzato z http://cs.wikipedia.org/wiki/Glukagon

19.1.2 Primární struktura nukleových kyselin

Nukleové kyseliny obsahují fosfátovou skupinu (P), cukernou složku (C) a bázi (B), které se v řetězci pravidelně střídají (Obr. 19-4).

Nukleosid **se skládá z pentosy a báze. Nukleosid a fosfát pak tvoří** ***nukleotid*****:**



Obr. 19-4: Zjednodušené schéma struktury nukleové kyseliny.
(P)…fosfát, (C) …cukerná složka, (B) …báze.

19.2 Sekundární struktura

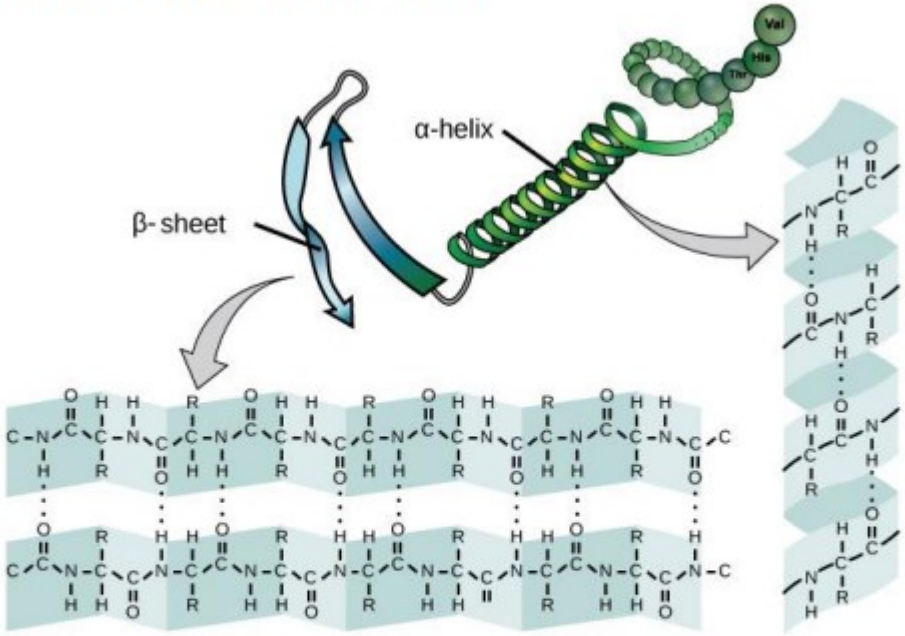
Sekundární strukturu tvoří základní, pravidelně se opakující geometrické rysy řetězců. Sekundární strukturu určují **vodíkové můstky**, případně hydrofobní interakce, tedy nikoliv kovalentní vazby.

U **bílkovin** v rámci sekundární struktury odlišujeme ***α-helix*** (šroubovice) a ***β-sheet*** (skládaný list).

V **DNA** odlišujeme, zda její dvojřetězec je ***pravotočivý*** nebo ***levotočivý***.

U polysacharidů se o různých úrovních struktury obvykle nehovoří, ale je možno najít určité strukturní analogie k primární a sekundární struktuře bílkovin a nukleových kyselin.

19.2.1 Sekundární struktura bílkovin



Obr. 19-5: Sekundární struktura bílkovin.
Vlevo: Skládaný list neboli β-struktura (anglicky β-sheet).
Vpravo: Pravotočivý α-helix (tj. α-šroubovice). R je zbytek uhlovodíku.

Převzato z: Boundless. "Protein Structure." Boundless Biology. Boundless, 12 Dec. 2014. Retrieved 24 Feb. 2015 from https://www.boundless.com/biology/textbooks/boundless-biology-textbook/biological-macromolecules-3/proteins-56/protein-structure-304-11437/

19.3 Terciární struktura

Terciární struktura je celkové geometrické uspořádání řetězce biopolymeru. Terciární struktura polysacharidů není v tomto studijním materiálu probrána.

19.3.1 Terciární struktura bílkovin

Vlákno bílkoviny může mít uspořádání buď fibrilární, nebo globulární.

fibrilární (= vláknité)

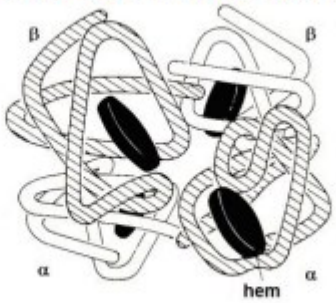
globulární (= kulovité)

19.4 Kvartérní struktura

Vzniká při spojení několika řetězců biopolymeru s terciární strukturou ve větší celek. Např. u bílkovin – hemoglobin je složen ze čtyř podjednotek (Obr. 19-15).

19.4.1 Kvartérní struktura bílkovin

Příklad kvartérní struktury bílkovin je znázorněn na Obr. 19-15.



Obr. 19-15: Příklad kvartérní struktury (hemoglobin).
Spojení 4 podjednotek. Černé disky představují hemové skupiny. Převzato z Vodrážka (1996), upraveno.