Prirodni i sintetski polimeri

Prof. dr. sc. Silvana Raić-Malić

IZVEDBENI PROGRAM KOLEGIJA

1. Uvod: definicija i struktura prirodnih makromolekula – od monomera do polimera
2. Stereokemija i svojstva α-aminokiselina i peptida. Nomenklatura peptida. Sinteza i reakcije aminokiselina. Sinteza polipeptida: primjena zaštitnih skupina. Merrifieldova sinteza polipeptida na čvrstoj fazi.
3. Struktura proteina – primarna, sekundarna, tercijarna i kvaterna struktura. Određivanje primarne strukture polipeptida. Polipeptidi u prirodi – struktura mioglobina i hemoglobina. Podjela, nomenklatura i struktura enzima. Enzimi kao biološki katalizatori.
4. Pirimidinski i purinski nukleozidi i nukleotidi. Kemija nukleozida.
5. Polinukleotidi – deksiribonukleinske (DNA) i ribonukleinske (RNA) kiseline. Kovalentna struktura i nomenklatura DNA – Watsonova i Crickova dvostruka uzvojnica DNA. Genetička šifra. Određivanje slijeda nukleotida. Laboratorijska sinteza oligonukleotida. Primjena genomike i proteomike.

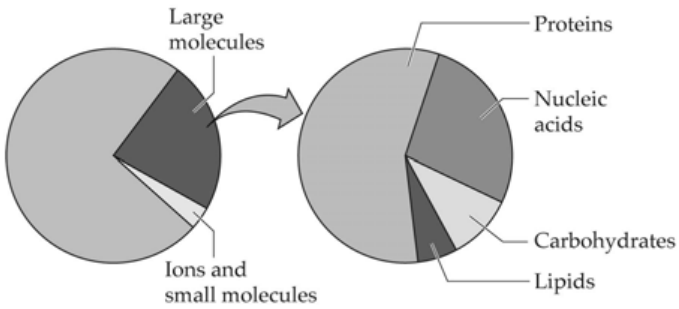
IZVEDBENI PROGRAM KOLEGIJA

6. Ugljikohidrati – definicija. Klasifikacija ugljikohidrata. Fotosinteza i metabolizam. Monosaharidi – strukturne formule. Mutarotacija. Stvaranje glikozida i ostale reakcije monosaharida. Fischerov dokaz konfiguracije (+)-D-glukoze.
7. Disaharidi. Sinteza i struktura. Primjena – prirodna sladila. Polisaharidi. Škrob, celuloza i derivati.
8. Ostali biološki važni ugljikohidrati; proteoglikani, glikoproteini i glikolipidi.
9. Važnije ostale makromolekule – makromolekule koje uključuju polisaharidnu strukturu. Aminoglikozidni antibiotici, porfirini, makrolidi, porfirini i fulereni.

IZVEDBENI PROGRAM KOLEGIJA

10. Struktura i svojstva sintetskih polimernih materijala; konfiguracija, konformacija, raspodjela molnih masa.
11. Polimeri stupnjevitih polimerizacija. Poliesteri, nezasićeni, zasićeni. Polikarbonati. Poliamidi. Poliuretani. Epoksidni polimeri. Formaldehidni polimeri.
12. Radikalske kopolimerizacije. Brzina reakcije kopolimerizacije. Struktura monomera i kopolimerizacijske reaktivnosti. Metode određivanja kopolimerizacijskih reaktivnosti.
13. Anionske polimerizacije i polimeri. Inicijatori i inicijacija. Reakcija propagacije. Reakcija terminacije – anionske živuće polimerizacije.
14. Polipropilen. Polietilen. Kopolimeri etilena i propilena. Poliizopren. Polibutadien. Reakcije funkcionalizacije poliolefina. Novi polimerizacijski procesi.

Od čega su izgrađeni organizmi? Makromolekule! (i voda)



Što znači ‘makro’?

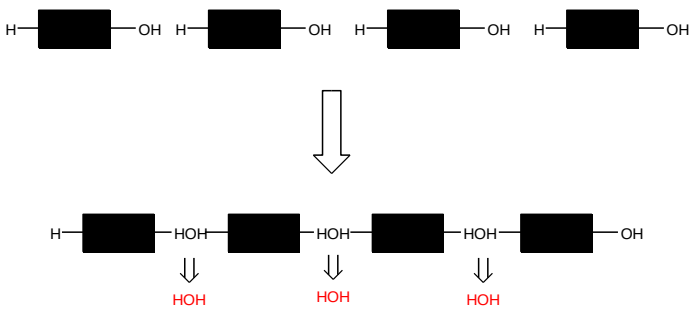
- **Proteini, DNA, ugljikohidrati (i vrsta lipida) su:**

  1. Velike molekule (molekulske mase veće od 1000 Daltona)

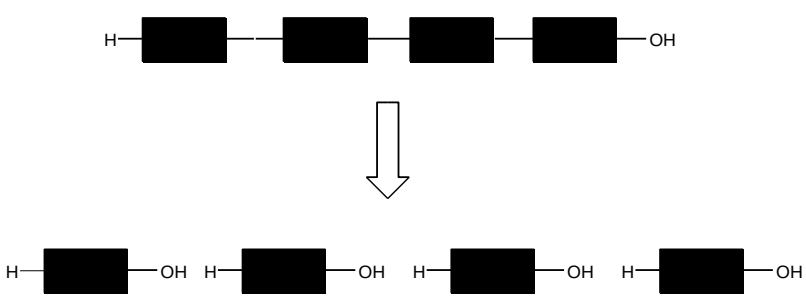
  2. Polimeri – kovalentno povezane monomerne jedinice



Pripava makromolekula: kondenzacija/reakcije dehidratiranja



Cijepanje makromolekula: reakcije hidrolize



Klase prirodnih spojeva

Makromolekule

Proteini

Nukleinske kiseline

Ugljikohidrati

Lipidi

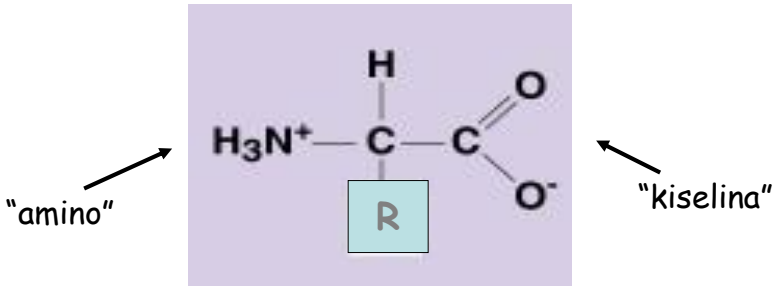
Klase	Monomeri	Polimeri
proteini	aminokiseline	polipeptidi
nukleinske kisleine	nukleotidi	polinukleotidi
ugljikohidrati	monosaharidi	polisaharidi
lipidi	masne kiseline i glicerol	masti, fosfolipidi, steroidi, terpeni

Proteini

Monomeri:

- aminokiseline

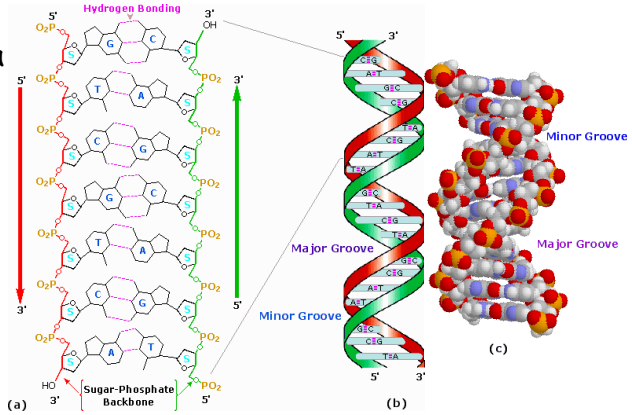
opća struktura aminokiselina



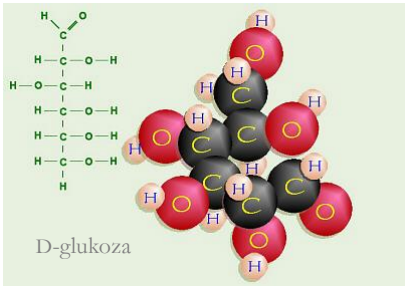
Nukleinske kiseline

Monomeri:

- nukleozidna baza
  - riboza ili deoksiboza



Ugljikohidrati



Monomer:

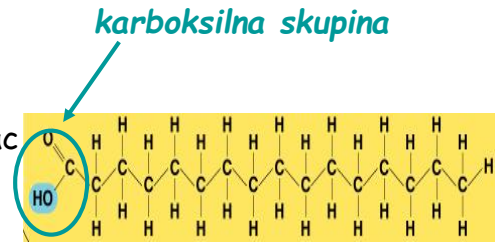
- monosaharid
- strukturna formula $C_6H_{12}O_6$

Lipidi - skupina prirodnih spojeva sa zajedničkim hidrofobnim svojstvom, topljivi su u nepolarnim otapalima (eter, kloroform, aceton...) i netopljivi u vodi, strukturno različiti spojevi

Monomeri:

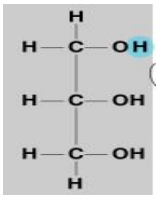
Masne kiseline

- Dug ugljikovodični lanac vezan na karboksilnu skupinu



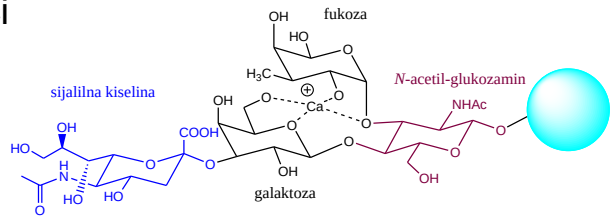
Glicerol

- Mala molekula s 3 C-atoma ($C_3H_8O_3$)



Primjena proteina

1. Enzimi – katalizatori bioloških reakcija
2. Strukturni – izgradnja organizma
4. Transport – kroz membranu, unutar stanice, između stanica itd.
5. Obrana – imunološki odgovor
6. Regulacija – mehanizam povratne sprege
7. Kretnje – mišići



Primjena nukleinskih kiselina

1. DNA – pohranjivanje genetičkog koda
2. RNA – prijenos genetičkog koda u sekvence aminokiselina za izgradnju proteina
3. RNA – neke RNA molekule djeluju kao enzimi – prvenstveno reguliraju translaciju

Primjena ugljikohidrata

1. Primarni izvor energije – glukoza, fruktoza, cijepanjem oligo- ili polisaharida
2. Izgradnja drugih esencijalnih molekula
3. Strukturna – celuloza, hitin, lignin itd.
4. Signalizirajuća – oligosaharidi vezani za staničnu membranu prepoznavaju odgovarajuću molekulu (određuju krvnu grupu)

Primjena lipida

1. Strukturne komponente bioloških membrana
2. Osiguravaju rezervu energije, uglavnom u obliku triacilglicerola

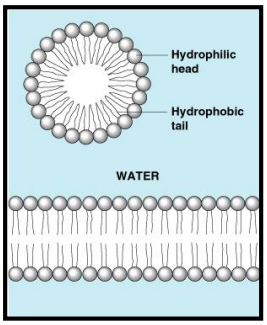
⇨ 9 kcal/g masti, 4 kcal/g ugljikohidrata i proteina

3. Lipidi i njihovi derivati služe kao vitamini i hormoni
4. Lipofilne žučne kiseline pomažu u razgradnji lipida (povećavaju topljivost lipida)

Biološka uloga lipida

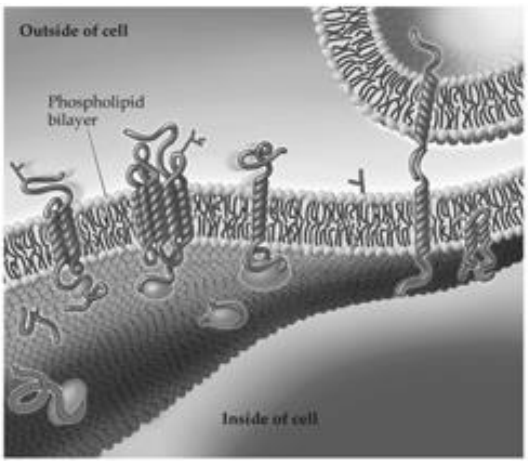
- Amfifilno (grč. amphis = oboje) svojstvo lipida – imaju polaran (COOH) i nepolaran (alkil) kraj, moguće dvije strukture lipida

- Različite **micelijske** strukture - npr. sferičan micele stabilne konfiguracije
- **Dvoslojna** struktura – najstabilnija konfiguracija za lipide (**cilindričan** oblik, kao što su **fosfolipidi** koji izgrađuju stanične membrane)

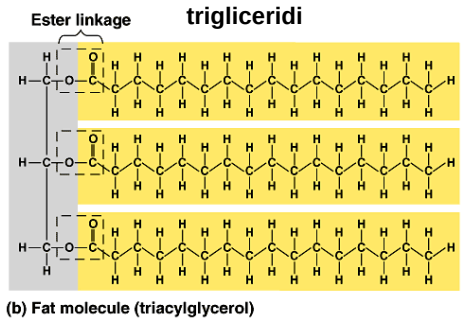


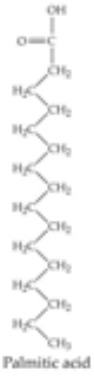
Lipidi – molekule netopljive u vodi

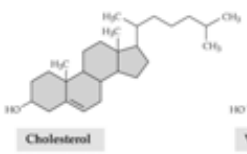
- Lipidne membrane

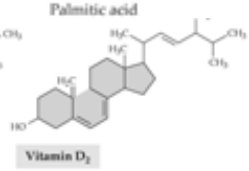


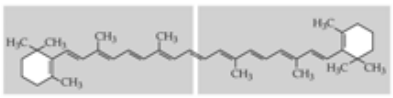
Primjeri lipida

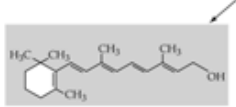


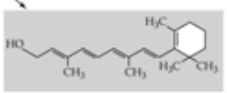




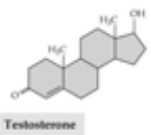












PRIMARNI METABOLIZAM

