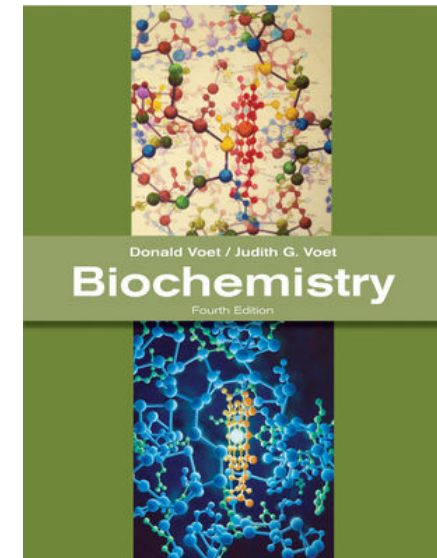
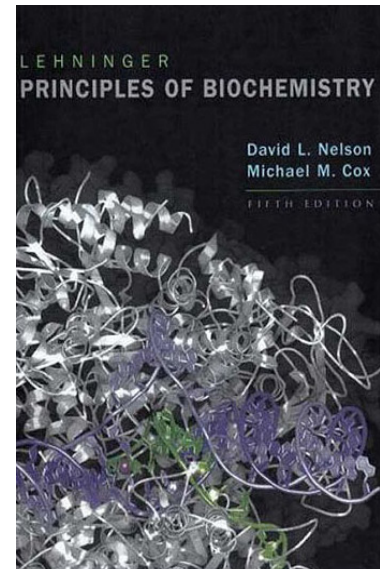
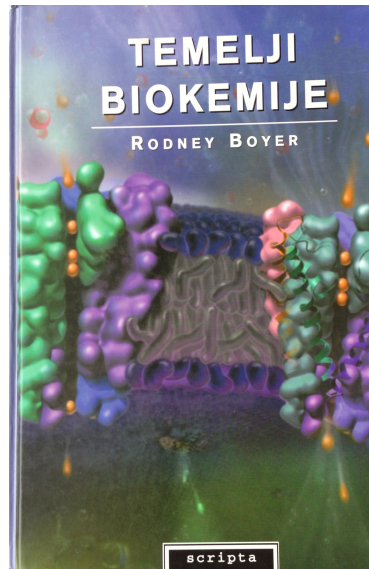


UVOD: TEMELJI BIOKEMIJE

- prof. dr. Brigita Lenarčič
Prodekanja za področji doktorskega študija in raziskovalne dejavnosti
vodja študija biokemije FKKT
Predstojnica Katedre za biokemijo
Cesta v Mestni log 88A
brigita.lenarcic@fkkt.uni-lj.si
01 2419 484

- doc. dr. Marko Novinec
FKKT
Katedra za biokemijo
Cesta v Mestni log 88A
marko.novinec@fkkt.uni-lj.si
01 2419 488

- doc. dr. Alja Videtič Paska
Medicinska fakulteta
Inštitut za biokemijo
Vrazov trg 2
alja.videtic@mf.uni-lj.si
01 543 76 61



- Literatura
Boyer: Temelji biokemije
(slovenska izdaja)

Lehninger: Principles of Biochemistry (5th Ed.)
Nelson D.L., Cox M.M.

Voet D., Voet J. Biochemistry

spletna učilnica:
Temelji biokemije (izročki)
Biokemijski praktikum (navodila)
časovnica predavanj

UVOD: časovnica predavanj, navodil za vaje in seminarjev

ponedeljek 17. februar 2014			četrtek 20. februar 2014			
ura	prostor	izvajanje prof. LENARČIČ	ura	prostor	izvajanje	
8-9	predavalnica občina Vič	TB-predavanje UVOD	Predavanje prestavljeno na ponedeljek 17. februar			
8-10						
10-11						
ponedeljek 24. februar 2014			četrtek 27. februar 2014			
ura	prostor	izvajanje	ura	prostor	izvajanje prof. LENARČIČ	
10-11	velika IJS	TB- seminar	8-9	velika IJS	TB-predavanje AK PEPTIDI	
11-12						
12-13						
ponedeljek 3. marec 2014			četrtek 6. marec 2014			
ura	prostor	izvajanje	ura	prostor	izvajanje prof. LENARČIČ	
8-9	predavalnica občina Vič	BP-Biološko tveganje, aseptično delo	8-9	velika IJS	TB-predavanje PROTEINI	
8-10		TB- seminar 4	9-10			
10-11			10-11			
ponedeljek 10. marec 2014			četrtek 13. marec 2014			
ura	prostor	izvajanje	ura	prostor	izvajanje doc. NOVINEC	
10-11	velika IJS	BP- Homogenizacija in obarjanje	8-9	velika IJS	TB-predavanje ENCIMI 1	
11-12		TB- seminar 4	9-10			
12-13			10-11			
ponedeljek 17. marec 2014			četrtek 20. marec 2014			
ura	prostor	izvajanje doc. NOVINEC	ura	prostor	izvajanje	
8-9	predavalnica občina Vič	TB-predavanje ENCIMI 2	Predavanje prestavljeno na ponedeljek 17. marec			
9-10		BP- Gelska kromatografija	8-9	velika IJS	TB-predavanje OGLIKOVI HIDRATI	
10-11			TB- seminar 4			9-10
11-12						10-11
12-13						
ponedeljek 24. marec 2014			četrtek 27. marec 2014			
ura	prostor	izvajanje	ura	prostor	izvajanje doc. VIDETIČ	
10-11	velika IJS IJS DNEVI	BP- lonska, afinitetna kromatografija	8-9	velika IJS	TB-predavanje OGLIKOVI HIDRATI	
11-12		TB- seminar 2	9-10			
12-13			10-11			
ponedeljek 31. marec 2014			četrtek 3. april 2014			
ura	prostor	izvajanje	ura	prostor	izvajanje doc. VIDETIČ	
10-11	velika IJS	BP-NaDS PAGE	8-9	velika IJS	TB-predavanje LIPIDI IN MEMBRANE	
11-12		TB- seminar 4	9-10			
12-13			10-11			
ponedeljek 7. april 2014			četrtek 10. april 2014			
ura	prostor	izvajanje	ura	prostor	izvajanje doc. VIDETIČ	
10-11	velika IJS	BP-Imunološke metode	8-9	velika IJS	TB-predavanje DNA IN RNA	
11-12		TB- seminar 4	9-10			
12-13			10-11			
ponedeljek 14. april 2014			četrtek 17. april 2014			
ura	prostor	izvajanje	ura	prostor	izvajanje doc. VIDETIČ	
8-9	predavalnica občina Vič	BP-Bradford	8-9	?????	TB-predavanje PODVOJEVAN. IN PREPISOVAN.	
9-10		TB- seminar 2	9-10			
			10-11			

ponedeljek 21. april 2014			četrtek 24. april 2014		
ura	prostor	izvajanje	ura	prostor	izvajanje doc. VIDETIČ
10-11		PRAZNIK	8-9	velika IJS	TB-predavanje PREVAJANJE IN METAB. PROT.
11-12					
12-13					
ponedeljek 28. april 2014			četrtek 1. maj 2014		
ura	prostor	izvajanje	ura	prostor	izvajanje
10-11		PRAZNIK	8-9	velika IJS	PRAZNIK
11-12					
12-13					
ponedeljek 5. maj 2014			četrtek 8. maj 2014		
ura	prostor	izvajanje	ura	prostor	izvajanje doc. NOVINEC
10-11	velika IJS	BP- Določanje št. cisteinov	8-9	velika IJS	TB-predavanje TEHNOLOGIJA REKOMB DNA
11-12		TB- seminar 4	9-10		
12-13			10-11		
ponedeljek 12. maj 2014			četrtek 15. maj 2014		
ura	prostor	izvajanje	ura	prostor	izvajanje doc. NOVINEC
10-11	velika IJS	BP-Holesterol	8-9	velika IJS	TB-predavanje METABOLIZEM 1
11-12		TB- seminar 4	9-10		
12-13			10-11		
ponedeljek 19. maj 2014			četrtek 22. maj 2014		
ura	prostor	izvajanje	ura	prostor	izvajanje doc. NOVINEC
11-12	velika IJS	BP- Encimska kinetika	8-9	velika IJS	TB-predavanje METABOLIZEM 2
11-12		TB- seminar 4	9-10		
12-13			10-11		
ponedeljek 26. maj 2014			četrtek 29. maj 2014		
ura	prostor	izvajanje	ura	prostor	izvajanje doc. NOVINEC
10-11	velika IJS	BP- DNA in hiperkrom. efekt	8-9	velika IJS	TB-predavanje METABOLIZEM 3
11-12		TB- seminar 4	9-10		
12-13			10-11		
ponedeljek 2. junij 2014			četrtek 5. junij 2014		
ura	prostor	izvajanje	ura	prostor	izvajanje doc. NOVINEC
10-11	velika IJS	BP-Izolacija DNA iz bakt/AGE	8-9	velika IJS	TB-predavanje METABOLIZEM 4
11-12		TB- seminar 4	9-10		
12-13			10-11		

UVOD: TEMELJI BIOKEMIJE

- izpit:
 - pisni izpit in seminar
 - ocena seminarja se prišteje k izpitu
- pisni izpit
 - 2 esejski vprašanji
 - 30 vprašanj za obkrožanje
 - 5 vprašanj za dopisati
- seminar
 - WIKI FKKT UL (http://wiki.fkkt.uni-lj.si/index.php/Main_Page)
 - registracija za pridobitev gesla (ČIMPREG)
 - biokemija in molekularna biologija → 1.stopnja → Temelji biokemije seminar
 - TBK-2014-Seminar → najdete vsa navodila



86.61.70.12 talk for this ip log in

page discussion view source history

Main Page

Wiki Fakultete za kemijo in kemijsko tehnologijo Univerze v Ljubljani

Dobrodošli na glavni strani wikija FKKT UL!

Namen tega wikija je, da učiteljem in študentom omogoči interaktivno sodelovanje pri vsebinah, ki sodijo v sklop kemije, biokemije, kemijskega inženirstva in tehnologije. Wiki lahko uporabljate za opise študijskih predmetov in vsebin, za leksikone posameznih področij, za opise tehnik in tehnologij, za laboratorijske priročnike in dnevnike in še marsikaj drugega.

Za vpisovanje novih podatkov in ustvarjanje novih strani se morate najprej registrirati. Registracija je ročna, vpisane registracijske podatke pa administrator preverja.

Wiki FKKT UL poganja Mediawiki, ki je verjetno najbolj znano programje v svetu wikijev in ki ga uporablja tudi Wikipedija. O njegovi uporabi boste zlahka našli vse tiste informacije, ki so potrebne za osnovno delo z wikijem; nekaj jih je zbranih na strani Pomoč.

Želimo vam veliko veselja z uporabo novega wikija!

Povezave do kazal po področjih:

- Kemija
- Biokemija in molekularna biologija
- Kemijsko inženirstvo in tehnologija
- Tehniška varnost

Uporabno

- (Bio)kemijski leksikon
- Tabela odpornosti materialov (proti kemikalijam, avtoklaviranje, mikrovalovi)
- Priprava puferskih raztopin (tabele, recepti)

UVOD: TBK 2014 Seminar



navigation

- Main Page
- Community portal
- Current events
- Recent changes
- Random page
- Help

search

toolbox

- What links here
- Related changes
- Special pages
- Printable version
- Permanent link

[page](#) [discussion](#) [edit](#) [history](#) [move](#) [watch](#)

TBK2014-seminar

Contents [hide]

- 1 Temelji biokemije- seminar
 - 1.1 Seznam seminarjev
 - 1.2 Naloga
 - 1.3 Imena datotek
 - 1.4 Ocenjevanje seminarjev
 - 1.5 Mnenje o predstavitvi
 - 1.6 Urejanje spletnih strani na wikiju
 - 1.7 Faktor vpliva
 - 1.8 Citiranje virov

Temelji biokemije- seminar

[\[edit\]](#)

Seminarje vodi prof. dr. Brigita Lenarčič in so na urniku vsak ponedeljek od 11:00 do 12:30. Seminarji so obvezni.

Ocena seminarjev (6-10) predstavlja enako število odstotkov, ki se prištejeh končnipsni oceni izpita. Stran na strežniku s seminarskimi nalogami je zaščiten. Uporabniško ime je: tbk, password pa: samozame## "##" sta dve številki, ki ju izveste na predavanjih.

Seznam seminarjev

[\[edit\]](#)

Ime in priimek	Naslov seminarja	Povezava	Rok za oddajo	Rok za recenzijo	Datum predstavitve	Recenzent 1	Recenzent 2	Recenzent 3
Črt Kovač	<u>abc</u>	<u>xyz</u>	03.03.	06.03.	10.03.	Liza Otorepec	Marija Smko	Luka Dejanović
Bine Tršavec			03.03.	06.03.	10.03.	Naida Hajdarević	Eva Škrjanec	Katja Malovrh
Jernej Vidmar			03.03.	06.03.	10.03.	Nuša Kelhar	Vesna Podgrajšek	Nina Mavec
Ernest Šprager			03.03.	06.03.	10.03.	Tamara Božič	Nives Mikešić	Ana Kompan
Andrej Žulič			10.03.	13.03.	17.03.	Črt Kovač	Liza Otorepec	Marija Smko
Urška Černe			10.03.	13.03.	17.03.	Bine Tršavec	Naida Hajdarević	Eva Škrjanec
Tadej Ulčnik			10.03.	13.03.	17.03.	Jernej Vidmar	Nuša Kelhar	Vesna Podgrajšek
Jerneja Kocutar			10.03.	13.03.	17.03.	Ernest Šprager	Tamara Božič	Nives Mikešić
Hrvoje Malkoč			17.03.	20.03.	24.03.	Andrej Žulič	Črt Kovač	Liza Otorepec
Janja Krapež			17.03.	20.03.	24.03.	Urška Černe	Bine Tršavec	Naida Hajdarević
Inge Sotlar			24.03.	27.03.	31.03.	Tadej Ulčnik	Jernej Vidmar	Nuša Kelhar
Monika Pepelnjak			24.03.	27.03.	31.03.	Jerneja Kocutar	Ernest Šprager	Tamara Božič
Jerneja Ovčar			24.03.	27.03.	31.03.	Hrvoje Malkoč	Andrej Žulič	Črt Kovač
Anja Tanšek			24.03.	27.03.	31.03.	Janja Krapež	Urška Černe	Bine Tršavec
Anja Šantl			24.03.	27.03.	31.03.	Inge Sotlar	Tadej Ulčnik	Jernej Vidmar

UVOD: TBK 2014 Seminar

Naloga

- samostojno pripraviti seminar, katerega tema je novica iz področja biokemije na portalu [ScienceDaily](#), ki je bila objavljena kasneje kot 1. avgusta 2013. Osnova za seminar naj bo znanstveni članek, ki je podlaga za to novico. Poleg tega članka za seminar uporabite še najmanj pet drugih virov, od teh vsaj še dva druga znanstvena članka, ki se navezujeta na to vsebino.
- članke na temo lahko iščete v [PubMed povezavi tukaj](#)
- naslov izbrane teme in povezavo do novice vpišite v tabelo seminarjev takoj ko ste si izbrali temo, najkasneje pa en teden pred rokom za oddajo
- [Povzetek seminarja](#) opišete na wikiju v približno 200 besedah - najkasneje do dne ko morate oddati seminar recenzentom.
- Povezavo do povzetka vnesete v tabelo seminarjev tekočega letnika.
- Seminar pripravite v obliki [seminarske naloge](#) (pisava Cambria, font 11, enojni razmak, 2,5 cm robovi; tekst naj obsega okoli 1000 besed), vsebuje naj 1-2 sliki. Slika mora imeti legendo in v besedilu mora biti na ustreznem mestu sklic na sliko. Vse uporabljene vire citirajte v tekstu, kot npr. (Nobel, 2010), na koncu pa navedite točen seznam literature, kot je opisano spodaj!
- Celotni seminar naj obsega [2 strani A4 formata](#) (po možnosti dvostransko tiskanje).
- [Seminar oddajte do datuma oddaje](#), ki je naveden v tabeli v elektronski obliki z uporabo [tega obrazca](#).
- vsi seminarji so v elektronski obliki dostopni [tukaj](#).
- [Recenzenti](#) do dneva določenega v tabeli določijo popravke in podajo oceno pisnega dela, v predpisanem formatu elektronskega obrazca na internetu.
- Ustna predstavitev sledi na dan, ki je vpisan v tabeli. [Za predstavitev je na voljo 12 minut](#). Recenzenti morajo biti na predstavitvi prisotni. Prvi recenzent vodi predstavitev in razpravo ter skrbi za to, da vse poteka v zastavljenih časovnih okvirih.
- Predstavitvi sledi [razprava do 8 minut](#). Sledijo vprašanja prisotnih, recenzenti postavijo vsak vsaj dve vprašanji in na koncu podajo oceno predstavitve.
- En dan pred predstavitvijo na strežnik oddajte tudi [končno verzijo](#). Na dan predstavitve morate oddati tudi končno (popravljeno) in natisnjeno verzijo seminarja v enem izvodu.
- Seminarska naloga in povzetek na wikiju morajo biti v slovenskem jeziku!

Imena datotek

Prosim vas, da vse datoteke, ki jih pošiljate poimenujete po spodnjih pravilih. Ne uporabljajte ČŽŠčžš!

- TBK_2014_Priimek_Ime.doc(x) za seminar, npr. TBK_2014_Guncar_Gregor.docx
- TBK_2014_Priimek_ime_final.doc(x) za končno verzijo seminarja
- TBK_2014_Priimek_Ime_rec_Priimek2.doc(x) za recenzijo, kjer je Priimek2 priimek recenzenta, npr. TBK_2014_Guncar_Gregor_rec_Scott.docx (če se pišete Scott in odajate recenzijo za seminar, ki ga je napisal Gunčar)
- TBK_2014_Priimek_Ime.ppt(x) za prezentacijo, npr TBK_2014_Guncar_Gregor.pptx

Ocenjevanje seminarjev

Recenzenti ocenijo seminar tako, da izpolnijo [\[recenzentsko poročilo\]](#) na spletu.

Mnenje o predstavitvi

Vsak posameznik **mora** oceniti seminar tako, da odda svoje [mnenje](#) najkasneje v enem tednu po predstavitvi. Kdor na seminarju ni bil prisoten, mnenja **ne sme** oddati.

UVOD: TBK 2014 Seminar

Temelji biokemije 2014- vtisi o predstavitvi seminarja

Ocena posameznega ocenjevalca bo ostala tajna, skupna ocena glasovanja bo javna
* Required

Vaše ime in priimek *

Chuck Norris

Avtor predstavitve, ki jo ocenjujete *

Chuck Norris

Predstavev je zanimiva, pritegnila je mojo pozornost *

1 2 3 4 5

nezanimiva zelo zanimiva

Slikovno gradivo je pregledno in dobro razloženo *

1 2 3 4 5

slabo odlično

Govor je glasen in razumljiv, primerno hiter, dolžina seminarja je ustrezna (18 min) *

1 2 3 4 5

slabo odlično

Odgovori na vprašanja so bili *

1 2 3 4 5

neustrezni popolni

Splošni vtis *

Ali vam je bila predstavev na splošno všeč?

1 2 3 4 5

ni bila všeč predstavev je bila odlična

Submit

Never submit passwords through Google Forms.

Powered by [Google Docs](#)

UVOD: TBK 2014 Seminar

Urejanje spletnih strani na wikiju

[edit]

Wiki so razvili zato, da lahko spletne vsebine ureja vsakdo. Ukazi so preprosti, dokler si ne zamislite česa prav posebnega. Vseeno pa je Word v primerjavi z wikijem pravo čudežno orodje... Če imate težave z oblikovanjem besedila, si preberite poglavje o urejanju wiki-strani na Wikipediji ([tule](#) v angleščini in [tu](#) v slovenščini). Pomaga tudi, če pogledate, kako je zapisana kakšna stran, ki se vam zdi v redu: kliknite na zavihek 'Uredite stran' in si poglejte, kako so vpisane povezave, kako nov odstavek in podobno. *Na koncu seveda pod oknom za urejanje kliknite na 'Prekliči'*.

Faktor vpliva

[edit]

Faktor vpliva (angl. impact factor) neke revije pove, kolikokrat so bili v poprečju citirani članki v tej reviji v dveh letih skupaj pred objavo tega faktorja. Faktorje vpliva za posamezno revijo lahko najdete v [COBISS-u](#). V polje "Naslov revije" vnesite ime revije za katero želite izvedeti faktor vpliva in pritisnite na gumb POIŠČI. V skrajnem desnem stolpcu se bodo izpisali faktorji vpliva za revije, ki ustrezajo vašim iskalnim kriterijem. Zadetekov za posamezno revijo je več zato, ker so navedeni faktorji vpliva za posamezno leto. Za leto 2011 faktorji vpliva še niso objavljeni, zato se orientirajte po faktorjih vpliva zadnjih par let. Če faktorja vpliva za vašo izbrano revijo ne najdete v bazi COBISS, potem izberite članek iz kakšne druge revije.

Citiranje virov

[edit]

Citiranje je možno po več shemah, važno je, da se v seminarju držite ene same. Temeljno načelo je, da je treba vir navesti na tak način, da ga je mogoče nedvoumno poiskati. Za citate v naravoslovju je najpogostejše citiranje po pravilniku ISO 690. [Pravila](#), ki upoštevajo omenjeni standard, so pripravili pri ZTKS. Sicer pa ima vsaka revija lahko svoj način citiranja, ki ga je treba pri pisanju članka upoštevati.

Citiranje knjig:

Priimek, I. *Naslov*. Kraj: Založba, letnica.

Priimek, I. *Naslov: podnaslov*. Izdaja. Kraj: Založba, letnica. Zbirka, številka. ISBN.

Boyer, R. *Temelji biokemije*. Ljubljana: Študentska založba, 2005.

Glick BR in Pasternak JJ. *Molecular biotechnology: principles and applications of recombinant DNA*. 3. izdaja. Washington: ASM Press, 2003. ISBN 1-55581-269-4.

Če so avtorji trije, je beseda in med drugim in tretjim avtorjem. Če so avtorji več kot trije, napišemo samo prvega in dopišemo *et al.* (in drugi, po latinsko). Vse, kar je latinsko, pišemo poševno (npr. tudi imena rastlin in živali, pojme *in vivo*, *in vitro* ipd.).

Citiranje člankov:

Priimek, I. *Naslov*. *Naslov revije*, letnica, letnik, številka, strani.

Lartigue C. *et al.* Genome transplantation in bacteria: changing one species to another. *Science*, 2007, letn. 317, str. 632-638.

Alternativni način citiranja (predvsem v družboslovju) je po pravilih APA, kjer članke citirajo takole:

Priimek, I. (letnica, številka). *Naslov*. *Naslov revije*, strani.

Lartigue C. *et al.* (2007, 317) Genome transplantation in bacteria: changing one species to another. *Science*, 632-638.

Revija Science uporablja skrajšani zapis:

C. Lartigue *et al.* *Science* 317, 632 (2007)

V diplomah na FKKT je treba navesti vire tako, da izpišete tudi naslov citiranega dela in strani od-do (ne samo začetne).

Citiranje spletnih virov:

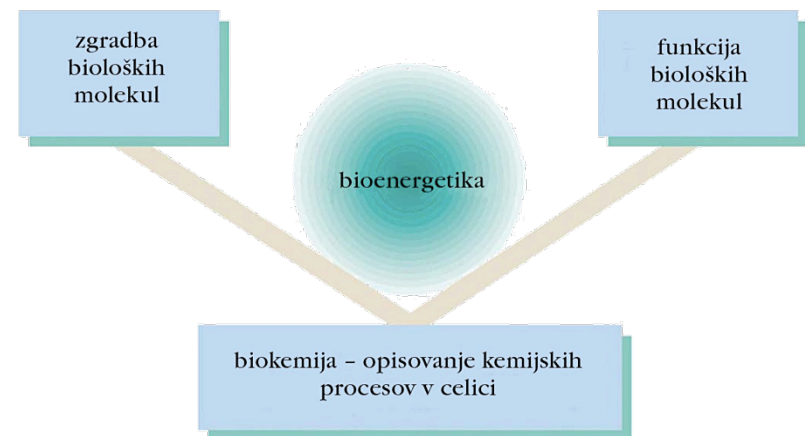
Priimek, I. *Naslov dokumenta*. Izdaja. Kraj: Založnik, letnica. Datum zadnjega popravljanja. [Datum citiranja.] spletni naslov

strangeguitars. *On the brink of artificial life*. 6. 10. 2007. [citirano 13. 11. 2007] <http://www.metafilter.com/65331/On-the-brink-of-artificial-life>

Navedemo čim več podatkov; pogosto vseh iz pravila ne boste našli.

UVOD: BIOKEMIJA

- definicija:
 - kemija celice
 - življenje na molekularnem nivoju
- v celici na tisoče spojin
 - anorganske/organske spojine
 - makromolekule
- biokemija proučuje
 - zgradbo bioloških molekul
 - njihovo vlogo
 - procese v celici
 - bioenergetiko
 - endergonski procesi (krčenje mišic, transport, sinteza molekul...)
 - eksergonski procesi (razgradnja hranilnih snovi)
- vse informacije so v vsaki celici, izražanje proteinov pa se razlikuje



UVOD: BIOKEMIJA

Spoznavanje osnovnih življenjskih procesov:

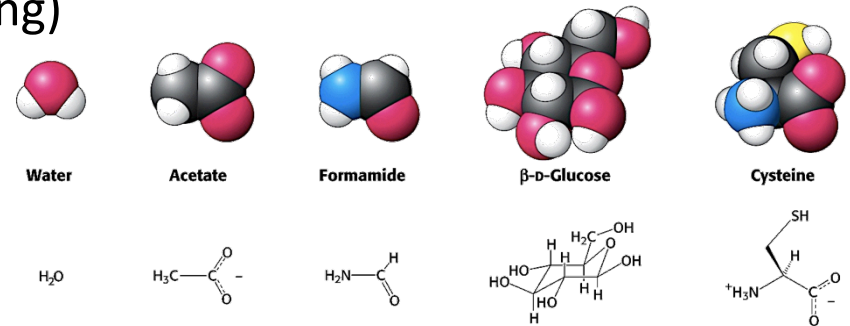
- Kako deluje naše telo?
- Kako možganske celice shranijo informacijo o matematičnih ali kemijskih formulah?
- Kakšne so biokemične podobnosti in razlike med različnimi živimi bitji?
- Kako organizmi shranjujejo in prenašajo informacije, ki so potrebne za njihovo razmnoževanje?
- Katere molekule in procesi so bili vpleteni v sam nastanek življenja?
- Kako iz hrane dobimo energijo za delovanje celic?
- Razlaga bolezni na molekularnem nivoju.

UVOD: različni prikazi molekul

Različni prikazi molekul za lažjo predstavo

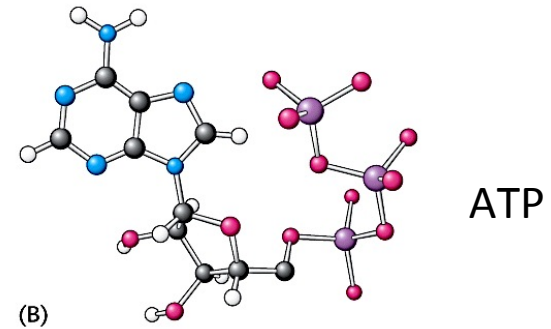
– prostorsko zapolnjeni model (space filling)

- najbolj realistični prikaz
- različno obarvani atomi
- primerno za molekule manjših dimenzij



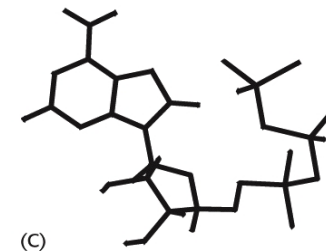
– model kroglic in paličk (ball and stick)

- primerno za makromolekule
- paličke so vezi
- kroglice so atomi v manjšem merilu



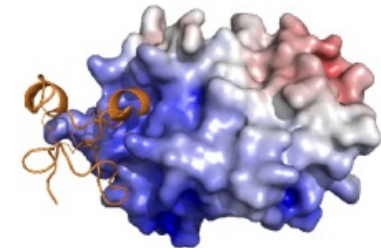
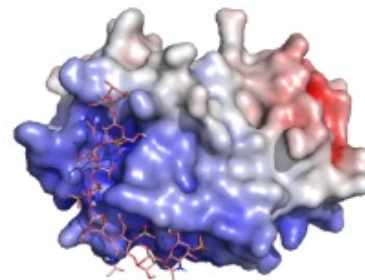
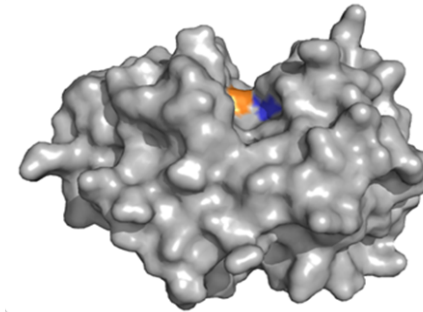
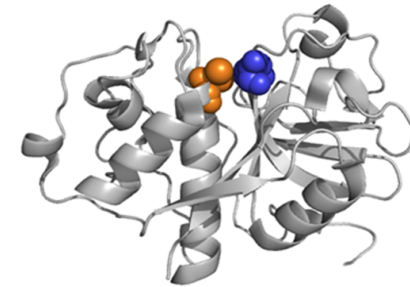
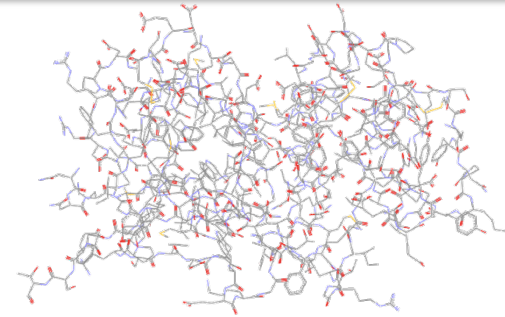
– skeletni model

- še bolj poenostavljen, predstavlja molekularni okvir
- primeren za zelo velike makromolekule (več kot 1000 atomov)



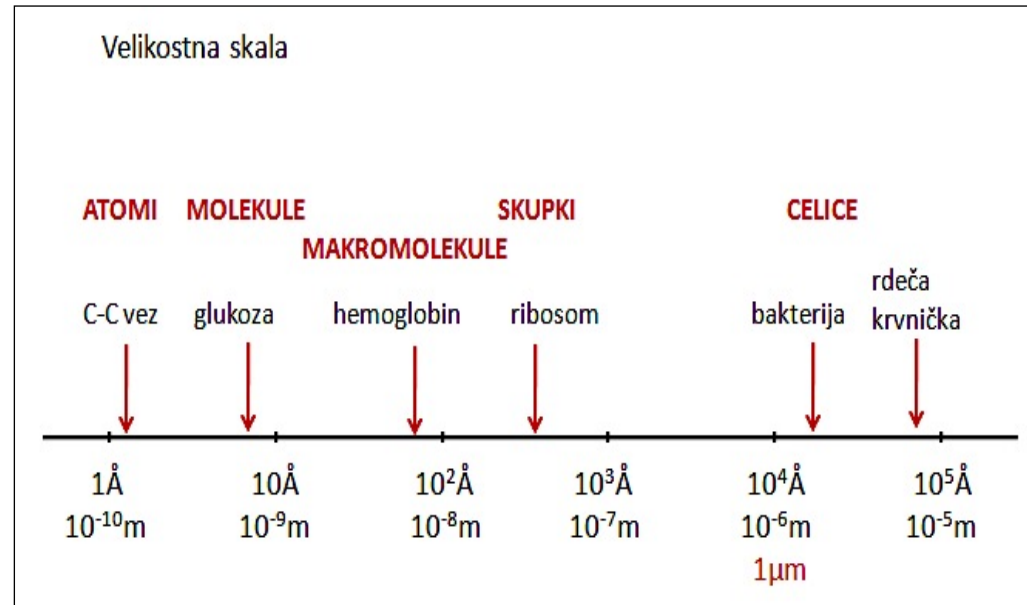
UVOD: prikaz proteinske molekule

- skeletni model
- prikaz v obliki trakov (ribbon)
 - aktivno mesto
- prikaz površine
 - aktivno mesto
- interakcija z drugimi molekulami
 - npr. polisaharid in protein
 - rdeče negativni naboj
 - modro pozitivni naboj



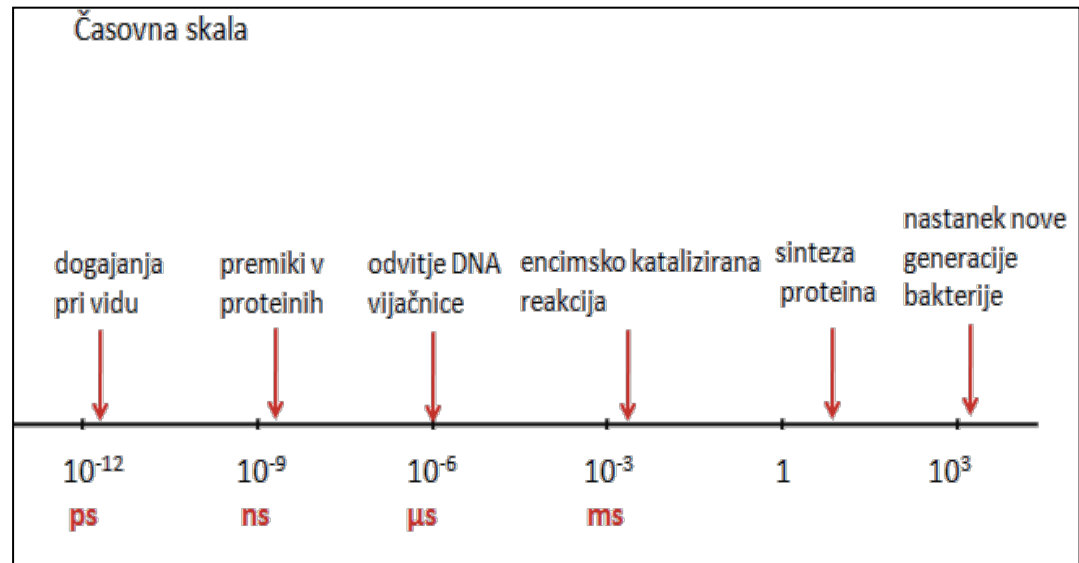
UVOD: velikostna skala

- Angstrom je enota, ki se pogosto uporablja kot dolžinska mera pri atomih.
- $1\text{\AA} = 10^{-10}\text{ m} = 0,1\text{ nm}$
- C-C $\rightarrow 1.54\text{ \AA}$
- sladkorji \rightarrow nekaj \AA
- proteini \rightarrow še 10 x večji, Hb 65 \AA
- ribosomi $\rightarrow 300\text{ \AA}$
- biološke strukture \rightarrow do 10^4 \AA



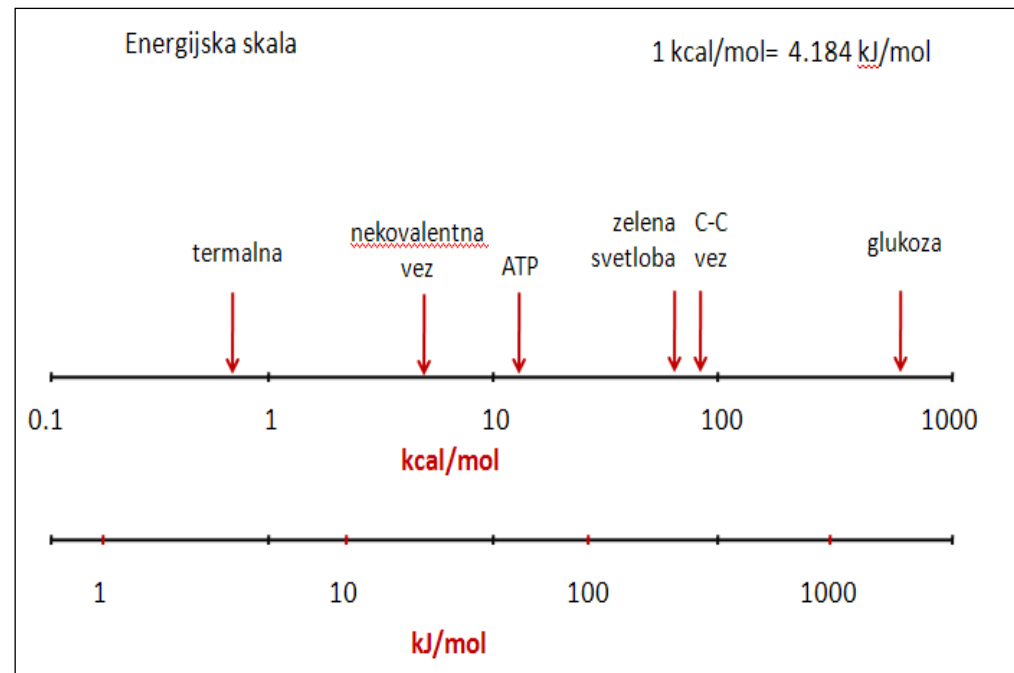
UVOD: časovna skala

- Biomolekule se stalno tvorijo in izginjajo.
- Kemijske reakcije so v bioloških sistemih katalizirane z encimi.
 - pretvorijo $S \rightarrow P$
 - ms, nekateri v μs (10^{-6} s)
- konformacijske spremembe so hitre
 - razvitje dvojne vijačnice DNA (pri replikaciji) $\rightarrow \mu\text{s}$
- premik domene v proteinu $\rightarrow \text{ns}$
- še hitrejšre reakcije $\rightarrow \text{ps}$
 - sprememba v strukturi skupine, ki absorbira svetlobo (foton)
 - pa transfer elektronov pri fotosintezi



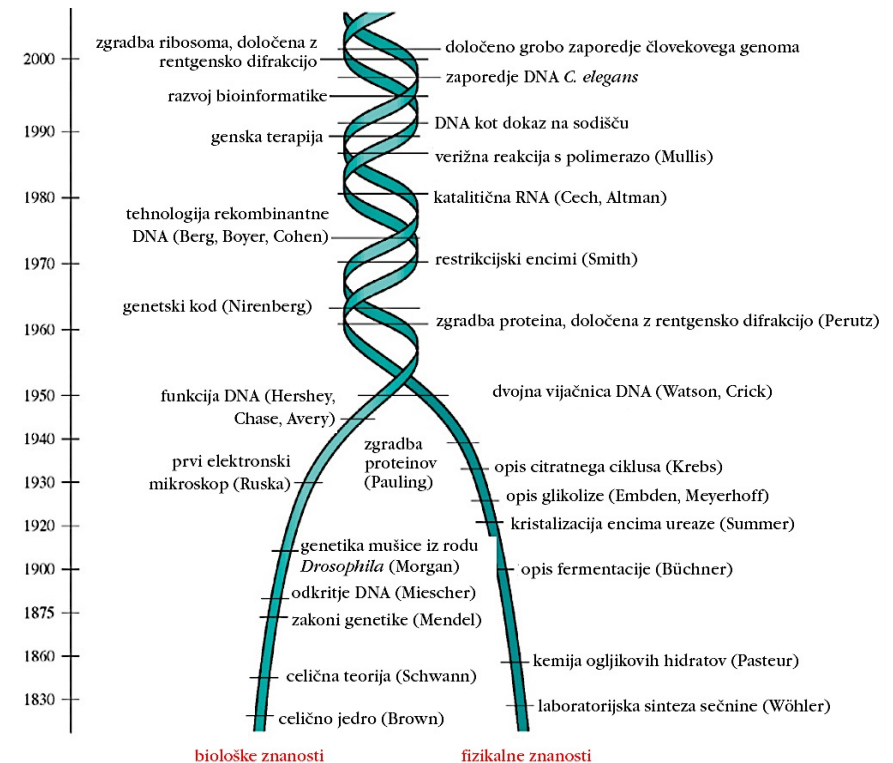
UVOD: energijska skala

- pri procesih na molekularnem nivoju se dogajajo tudi energijske spremembe
- energija je lahko izražena v kcal/mol ali kJ/mol.
- $1 \text{ kcal/mol} = 4.184 \text{ kJ/mol}$
- $\text{ATP} \rightarrow 12 \text{ kcal/mol}$
- $\text{C-C} \rightarrow 83 \text{ kcal/mol}$

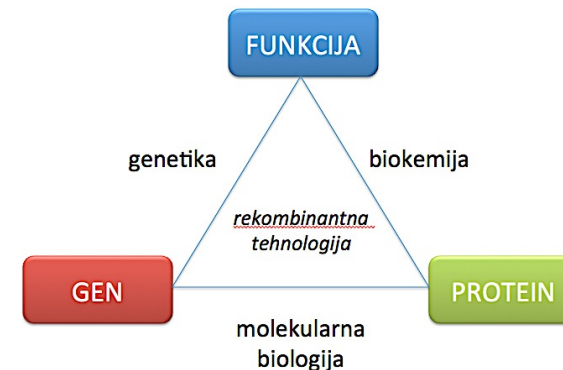


UVOD: Zgodovina razvoja biokemije

- fizika/biologija
- po odkritju dvojne vijačnice eksplozija na področju
 - biokemije
 - molekularne biologije
 - genetike

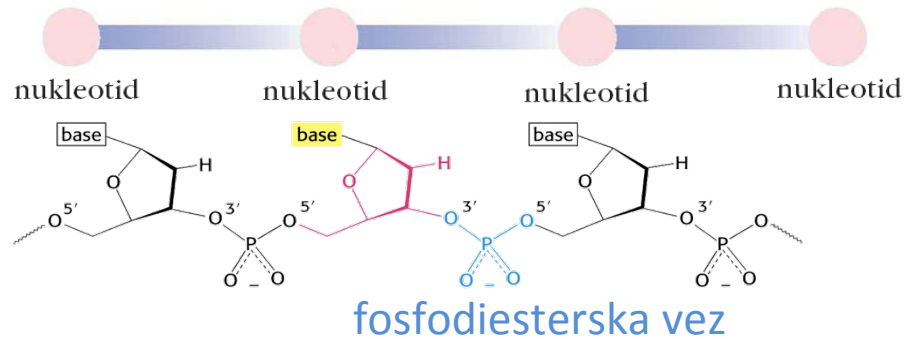


- **Biokemiki** usmerjajo predvsem na študij zgradbe in funkcije biomolekul in energijskih povezav med molekulami.
- **Molekularni biologi** se ukvarjajo s študijem genetskega materiala (RNA in DNA), predvsem njegove vloge pri prenosu biološke informacije.
- **Genetiki** proučujejo dedovanje in lastnosti genov in DNA

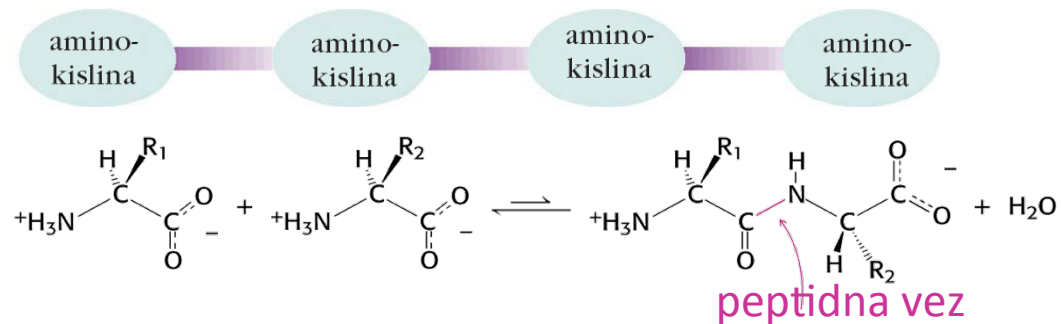


UVOD: Biološke makromolekule

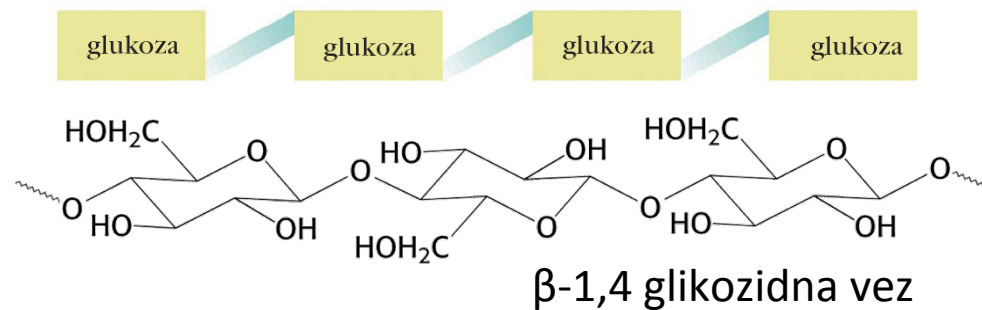
- **nukleinske kisline**



- **proteini**



- **polisaharidi**

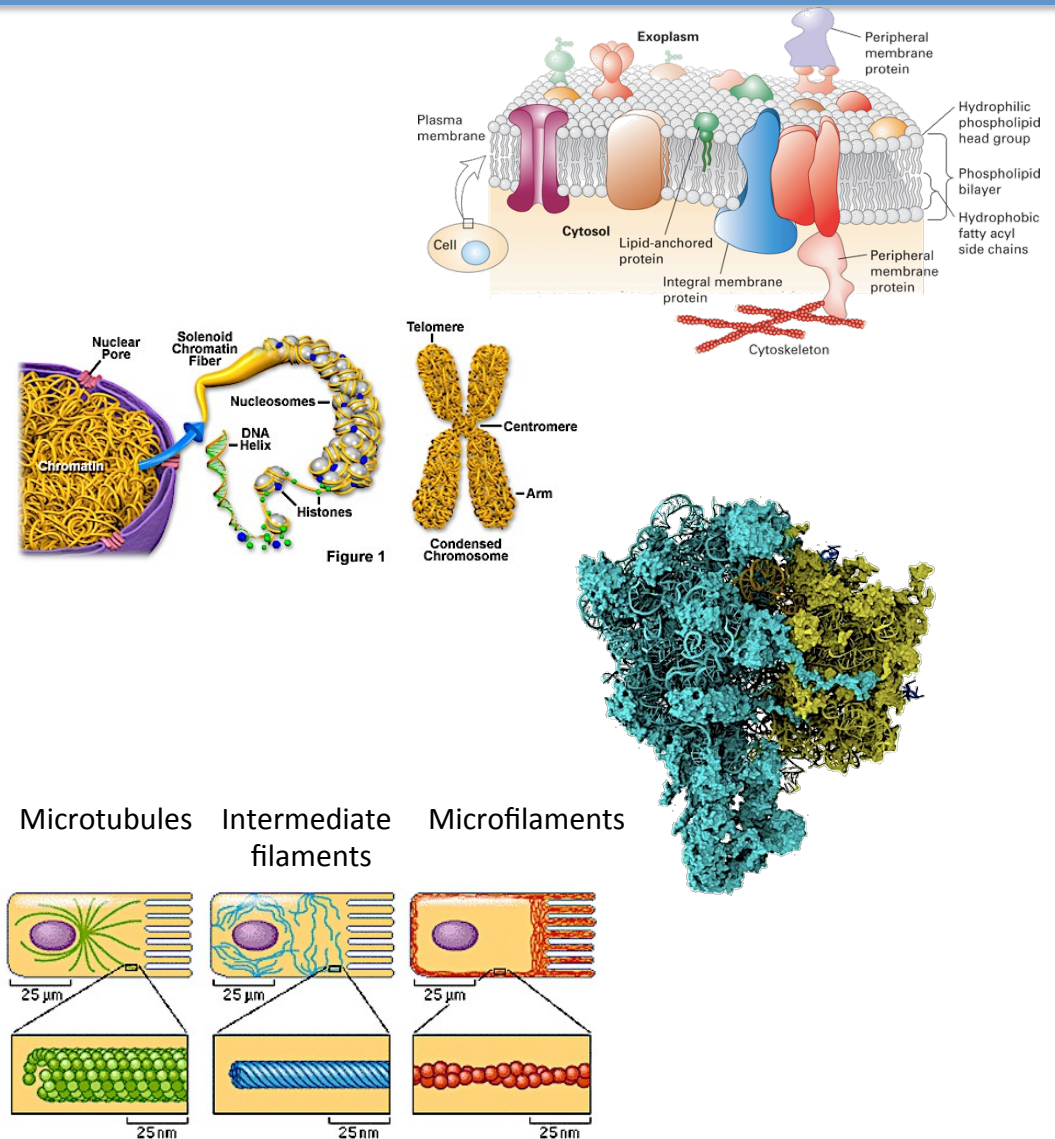


- **lipidi** (niso tako veliki, da bi jih prištevali med makromolekule)

- polimeri (kondenzacija/hidroliza)
- homo/heteroploimeri

UVOD: Višje ravni organiziranosti – nadmolekulske strukture

- celične membrane
 - kompleks proteinov in lipidov
- kromatin
 - kompleks DNA in proteinov
- ribosomi
 - kompleks RNA in proteinov
- citoskelet
 - proteinski kompleks

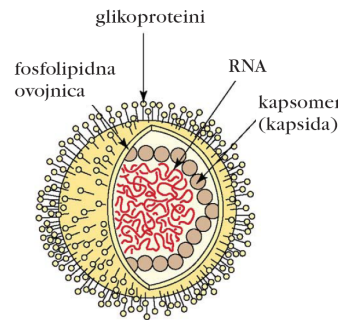


- molekulsko prepoznavanje
- komplementarnost površin molekul
- šibke, reverzibilne kemijske vezi

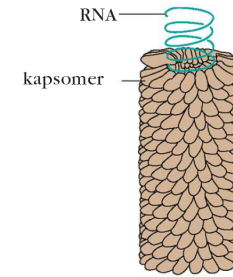
UVOD: Višje ravni organiziranosti – virusi in celice

- virusi

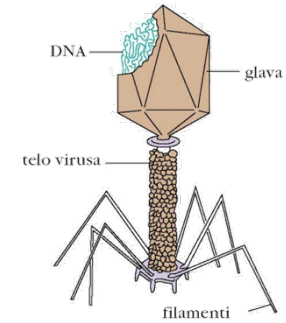
- določena vrsta nadmolekulskih kompleksov
- popolni paraziti
- brez metabolizma
- odvisni od delovanja gostujočega organizma



(a) virus gripe (globularen)



c) (nitast)virus tobačnega mozaikovca

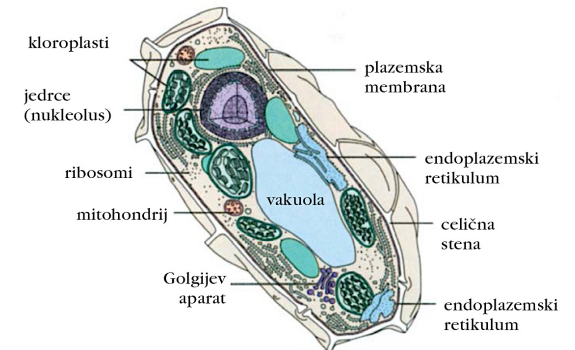
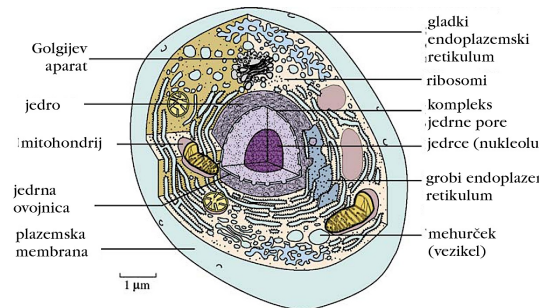


(d) bakteriofag (kompleksna oblika)

- celica

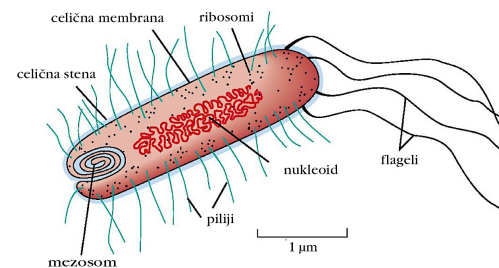
- evkarionti

- rastline, živali
- z membrano obdano jedro
- drugi celični razdelki



- prokarionti

- enocelični organizmi
- bakterije in modro-zelene alge
- brez celičnega jedra in razdelkov
- peptidoglikani

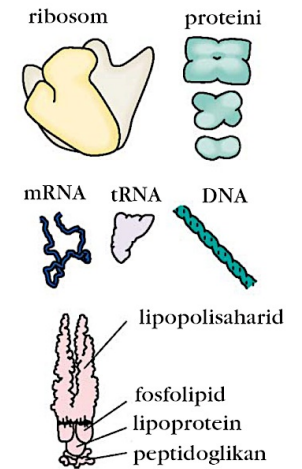
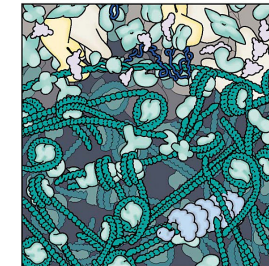
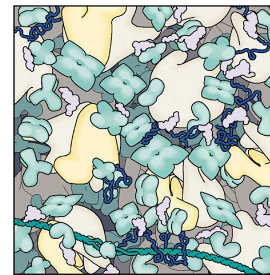
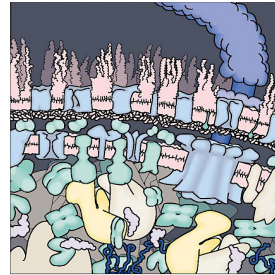


- arheje

- enojna celična membrana
- razvejani ogljikovodiki
- ekstremofili

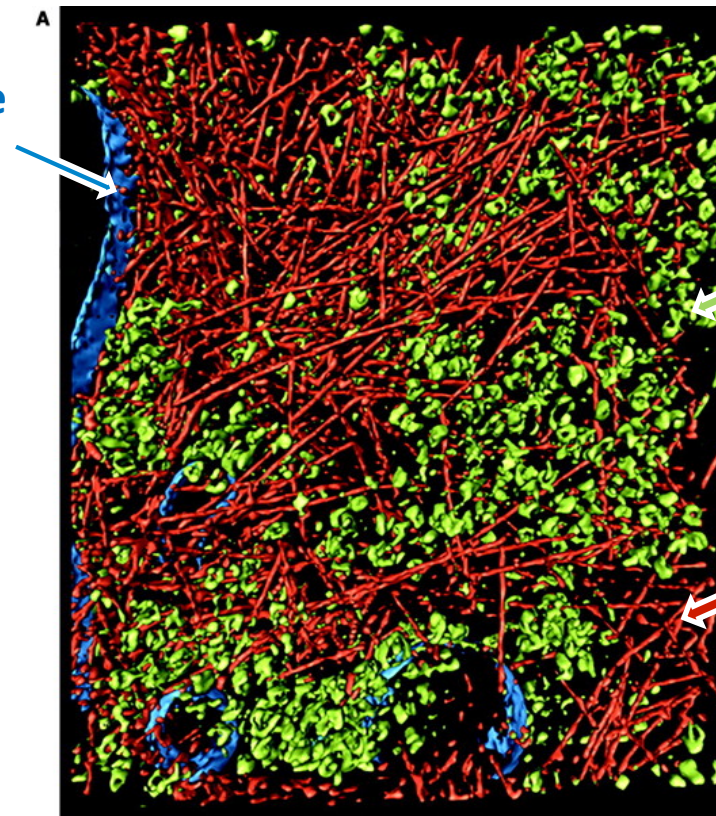
UVOD: Višje ravni organiziranosti – celica *E. coli*

- celična stena
- citoplazma
- jedrna regija



- krioelektronska mikroskopija

membrane



ribosomi

aktin

UVOD: Centralna dogma življenja

- biokemija je življenje na molekularnem nivoju

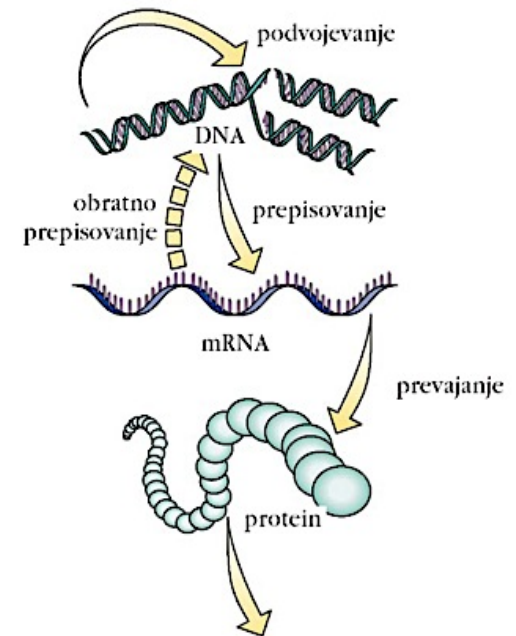
- kompleksnost življenja se odraža na različnih nivojih:

- pretok bioloških informacij iz generacije v generacijo
 - specifične nekovalentne interakcije med molekulami
 - DNA → DNA
 - DNA → RNA
 - RNA → protein

centralna dogma življenja DNA → RNA → protein

- pretok snovi in energije
 - metabolizem in energetika

- odziv na spremembe v okolju
- sporazumevanje med celicami
- zgradba in funkcija biomolekul

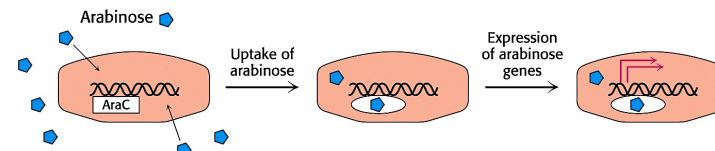
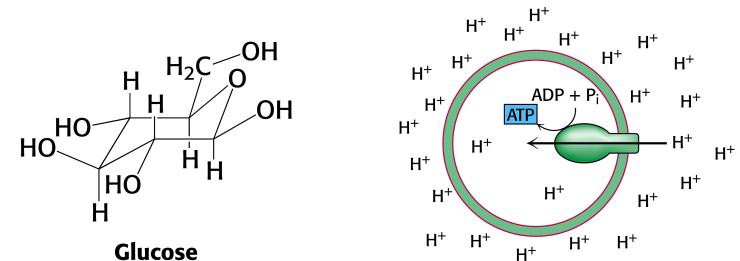
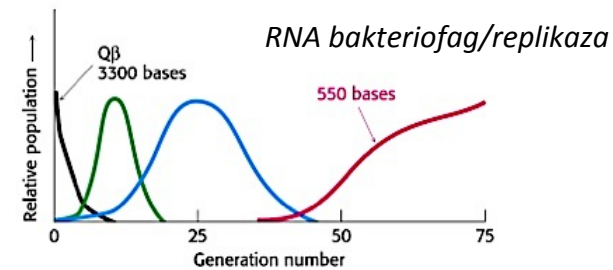
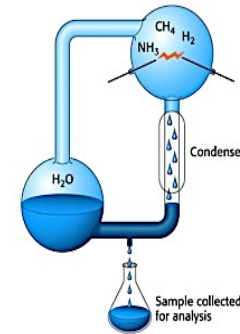


Celična zgradba in funkcija-
 - metabolizem, ki nam daje energijo
 - sinteza in razgradnja biomolekul
 - shranjevanje in transport biomolekul
 - celična komunikacija (prenos signalov)

splošno	posebno	neznano
DNA→DNA	RNA→DNA	protein→DNA
DNA→RNA	RNA→RNA	protein→RNA
RNA→protein	RNA→protein	protein→protein

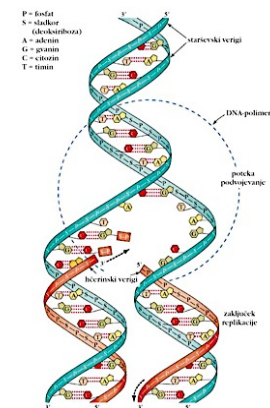
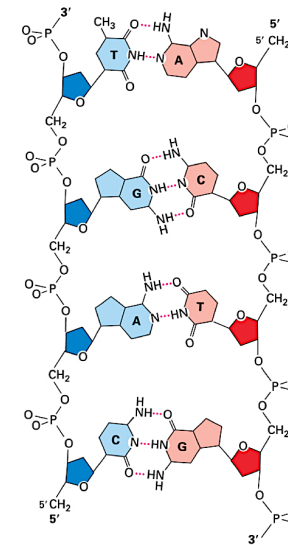
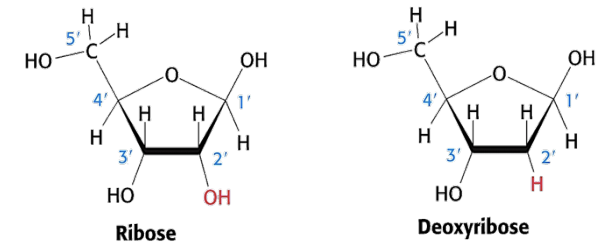
UVOD: Evolucija

- Zemlja stara 4,5 milijarde let
- fosili podobni bakterijam 3,5 milijarde let
- 4 ključne stopnje v evoluciji:
 - tvorba ključnih molekul življenja (Urey Millerjev eksperiment, 1950)
 - atmosfera redukcijska
 - metan, amonijak, voda, vodik
 - svetloba
 - nastanek mešanice organskih spojin
 - aminokislina
 - cianid → adenin
 - formaldehid → riboza
 - nastanek replikacijskega sistema mora omogočiti:
 - reprodukcijo
 - variacijo (temelj evolucije)
 - selekcijo (kompeticija)
 - razvoj mehanizmov za pretvarjanje različnih oblik energije:
 - večina reakcij TD neugodnih
 - potreben dodatek energije
 - ATP (adenozin trifosfat)
 - produkt glikolize
 - ATP sintaza (gradient H^+)
 - fotosinteza pri rastlinah
 - prilagajanje spremembam v okolici
 - detekcija signalov



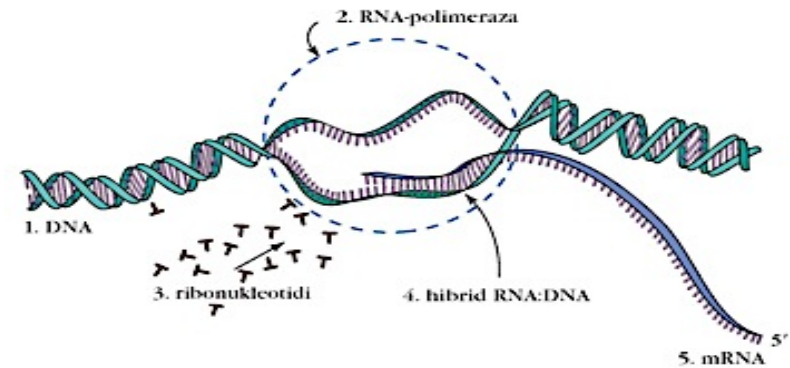
UVOD: Biološka informacija shranjena v DNA

- evolucijsko najprej RNA nosilec genetske informacije
- stabilnejša oblika DNA (odstranitev 2'OH skupine → 100x bolj stabilna)
- celotna informacija shranjena v DNA (genom)
- molekula DNA
 - nerazvejan polimer
 - 4 nukleotidi (A, T, G, C / dušikova baza-sladkor-fosfat)
 - verigi antiparalelni
 - komplementarni bazni pari (H-vezi)
 - A = T
 - G ≡ C
- človeški genom/genom bakterije
 - 1m, 3 milijarde bp / 2mm, 4 milijone bp
- Projekt človekov genom (Human Genome Project (HGP))
 - zapis na 500.000 straneh A4 formata
 - lokacije genov na kromosomih
 - bolezenska stanja (cistična fibroza, mišična distrofija..)
 - možnost uporabe genske terapije v prihodnje
- človeški genom → 30.000 – 40.000 genov (proteom)
- HGP osnova številnih “-omik”
 - proteomika, metabolomika, interaktomika, strukturna genomika, transkriptomika
- DNA → DNA
 - replikacija
 - DNA-polimeraza



UVOD: Prenos biološke informacije na RNA

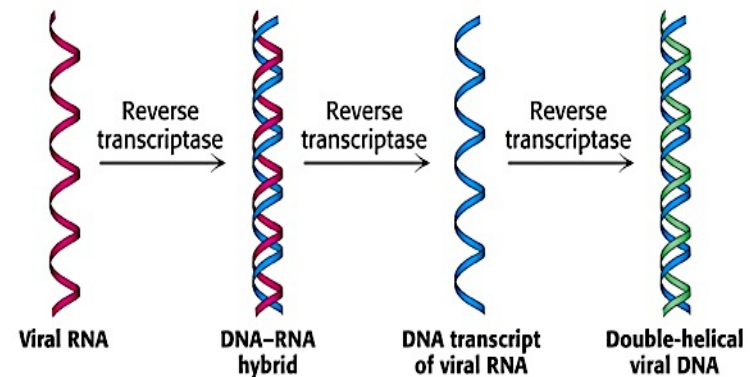
- prenos informacije z DNA → RNA
- RNA transkripcija (prepisovanje)
- prepíše se le del DNA molekule (gen)
- RNA polimeraza



- celična DNA se prepíše v tri različne RNA (rRNA, tRNA, mRNA)
- sodelujejo v procesu sinteze proteinov

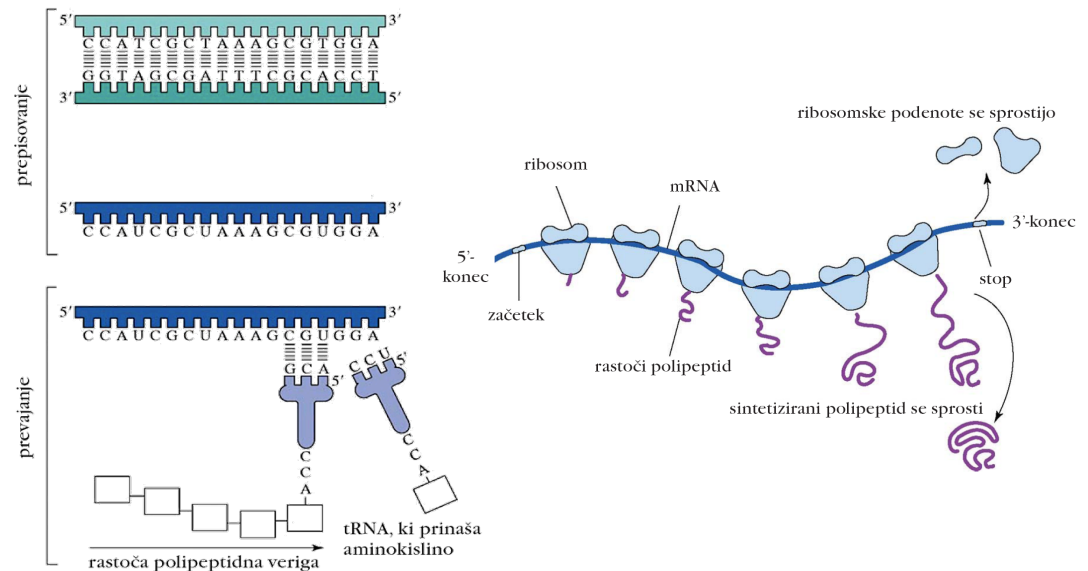
Type	Relative amount (%)	Mass (kd)	Number of nucleotides
Ribosomal RNA (rRNA)	80	1.2×10^3	3700
		0.55×10^3	1700
		3.6×10^1	120
Transfer RNA (tRNA)	15	2.5×10^1	75
Messenger RNA (mRNA)	5	Heterogeneous	

- mnogi virusi (HIV) imajo genom v obliki RNA, podvojevanje možno na dva načina:
 - reverzna transkriptaza (virusni encim) pretvori RNA virusa v DNA
 - replikaza, podvoji RNA (podobno replikaciji DNA)



UVOD: Sinteza proteinov

- prenos informacije z mRNA → protein
- translacija (prevajanje)
- proteini so končni produkt informacije na DNA
- proces poteka na ribosomih
- proteom
- precizna regulacija izražanja proteinov (signalne molekule)

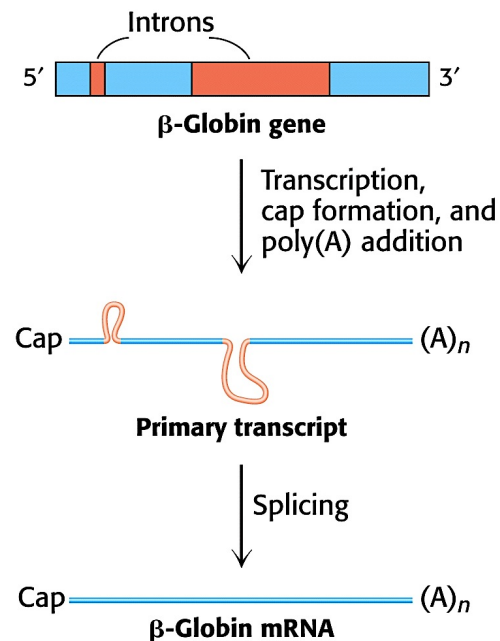
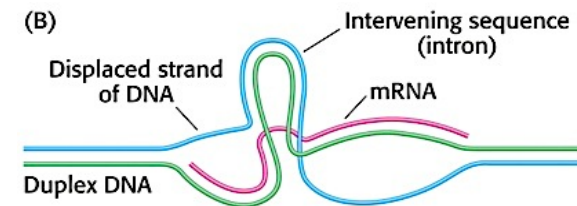
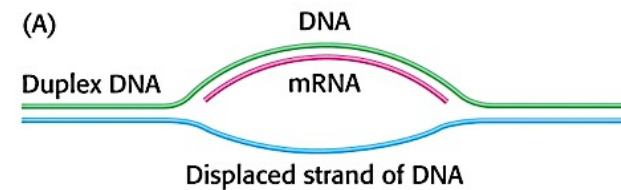


- genetski kod:
 - zaporedje teh treh nukleotidov imenujemo kodon-določajo eno ak
 - kodoni se ne prekrivajo
 - skupine treh nukleotidov se berejo zaporedoma
 - za določeno ak je lahko več tripletnih kodonov (degeneriran genetski kod)
 - je skoraj univerzalen
 - vsebuje tudi signale “stop” in “start”

		druga baza kodona			
		U	C	A	G
prva baza kodona (5'-konec)	U	UUU } Phe UUC } UUA } Leu UUG }	UCU } UCC } Ser UCA } UCG }	UAU } Tyr UAC } UAA } STOP UAG }	UGU } Cys UGC } UGA } STOP UGG } Trp
	C	CUU } CUC } Leu CUA } CUG }	CCU } CCC } Pro CCA } CCG }	CAU } His CAC } CAA } Gln CAG }	CGU } CGC } Arg CGA } CGG }
	A	AUU } AUC } Ile AUA } AUG } Met (START)	ACU } ACC } Thr ACA } ACG }	AAU } Asn AAC } AAA } Lys AAG }	AGU } Ser AGC } AGA } Arg AGG }
	G	GUU } GUC } Val GUA } GUG }	GCU } GCC } Ala GCA } GCG }	GAU } Asp GAC } GAA } Glu GAG }	GGU } GGC } Gly GGA } GGG }

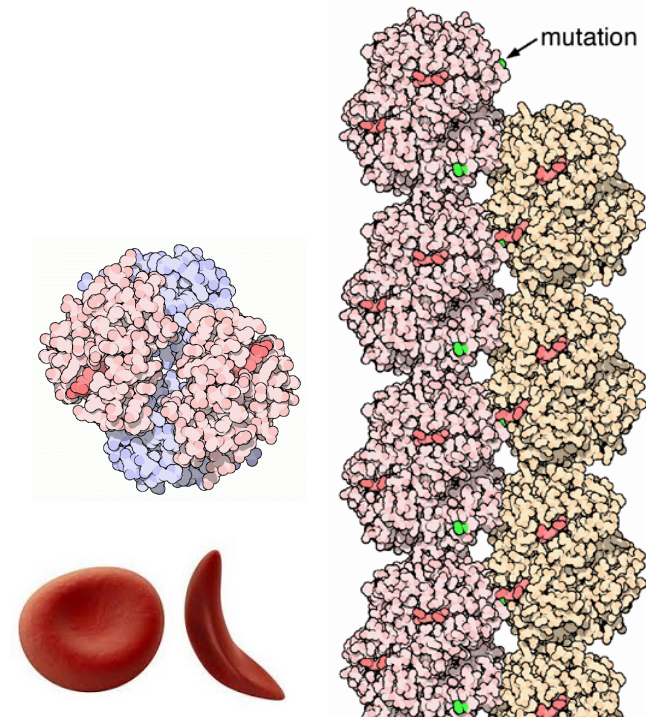
UVOD: Sinteza proteinov – introni/eksoni

- DNA/mRNA prokariontska celica
- DNA/mRNA evkariontska celica
 - prekinjene kodirajoče regije v DNA
 - kodirajoče regije: eksoni (12-150 baz → 40-50 ak)
 - nekodirajoče regije: introni (50-20.000 baz)
- procesiranje RNA
 - pri praživali poteka samoizrezovanje (katalizator je sama RNA)
 - pri višjih organizmih poteka na snRNP (majhni jedrni ribonukleoproteini)
 - RNA
 - proteini (tudi encimska aktivnost)



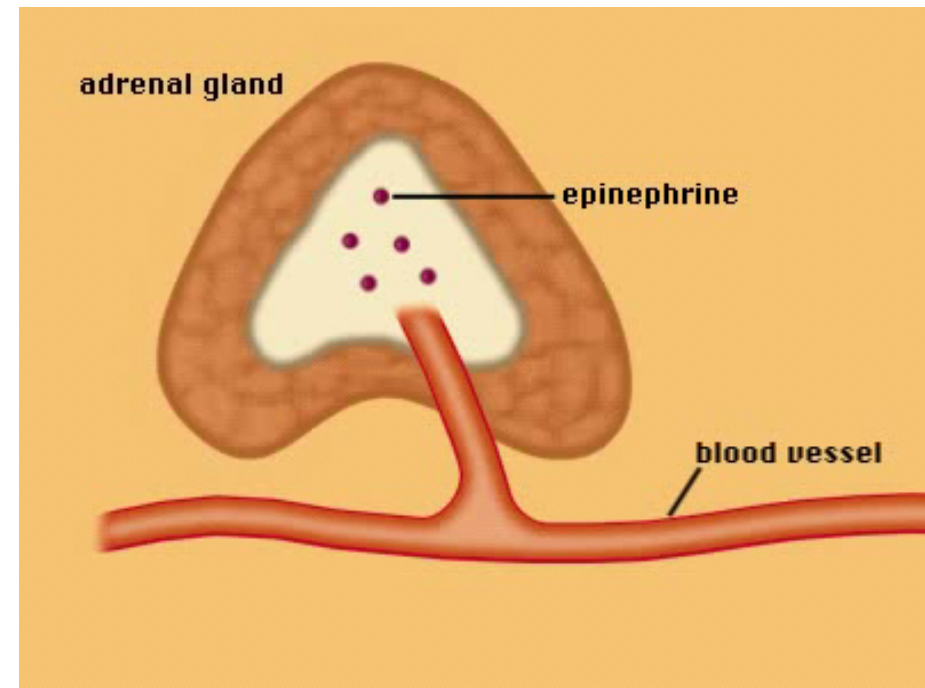
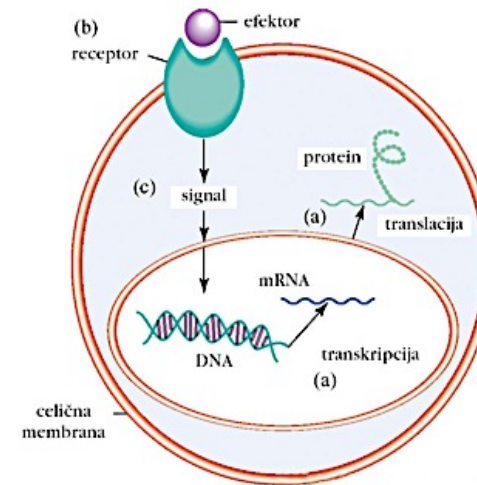
UVOD: Mutacije DNA

- Mutacije razdelimo na dve skupini glede na mesto, na katerem pride do spremembe:
 - mutacije na eksonu
 - spremeni aminokislinsko zaporedje proteina, ki zaradi tega morda ne bo več pravilno deloval;
 - mutacije v nekodirajoči regiji, intronu (tiha mutacija)
 - ne vpliva na lastnosti proteina
 - ponavadi gre za drugačno stopnjo izražanja
- v celicah več nadzornih sistemov
- prirojene napake v DNA se prenašajo iz generacije v generacijo
 - napake so lahko neškodljive
 - vzrok določenih bolezni
 - anemija srpastih celic (spremembe v zgradbi hemoglobina)
 - cistična, v nukleotidnem zaporedju manjkajo trije TTT (ena ak)
- ireverzibilne spremembe v DNA povzročajo
 - UV svetloba
 - ionizirajoče sevanje (radioaktivnost)
 - nekatere kemikalije



UVOD: Signaliziranje - prenos informacij čez membrano

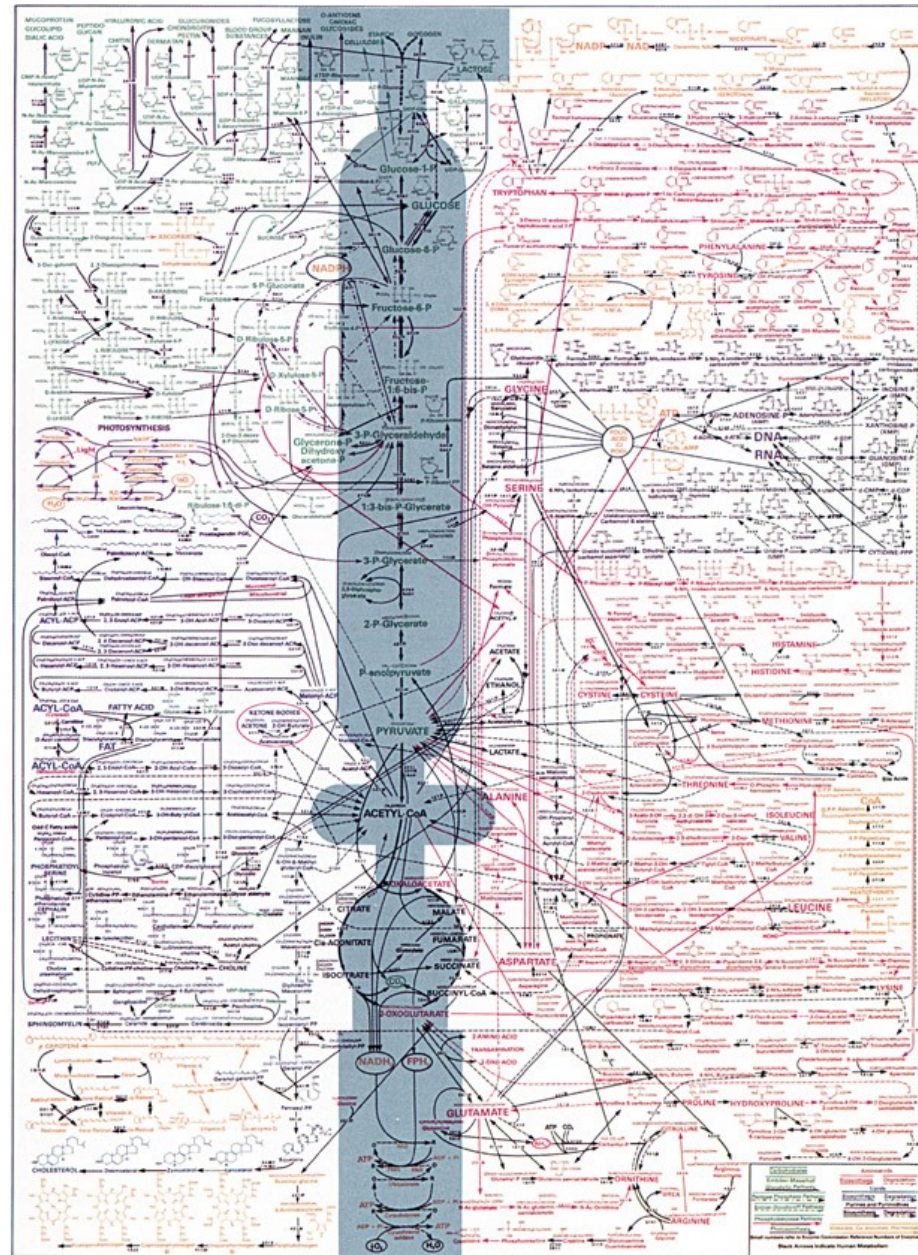
- aktivnost znotraj celice je usklajena z okoljem
- visoko razviti organizmi z organi in tkiva delujejo usklajeno
- biološki procesi v celici so pod vplivom zunajceličnih kemijskih signalov
 - hormoni
 - rastni faktorji
- tarčne celice preko receptorjev prepoznajo signalne molekule
- značilno zaporedje dogodkov:
 - hormon potuje do tarčne celice
 - se veže na specifični receptor
 - protein
 - zunajcelični del, TM, znotrajcelični del
 - po vezavi hormona se kemični signal na vsaki stopnji dogodka ojači (na koncu 100.000x)
 - hormoni se izločajo po potrebi
 - odgovor mora biti hiter in začasen
 - deaktivacija z razgradnjo signalne molekule
- tarče za nova zdravila na točkah c. komunikacije
 - za blokiranje genov, ki so povezani z boleznimi
 - zdravila na ravni DNA preprečujejo prepis DNA v mRNA
 - zdravila, ki se vežejo na receptorska mesta in preprečijo prenos signala
 - molekule, ki preprečujejo prenos signala znotraj celice



UVOD: Metabolizem

Metabolizem je usklajena aktivnost celice, ki vključuje različne metabolne poti, zato da celica:

- pridobi kemično energijo iz sončne ali z razgradnjo hranilnih snovi iz okolice,
- pretvori hranilne molekule v gradnike svojih molekul
- polimerizira monomerne prekurzorje v makromolekule (proteine, nk, polisaharide)
- sintetizira in razgrajuje biomolekule, ki so potrebne za specialne celične funkcije (membranski lipidi, prenašalci signalov, pigmenti)



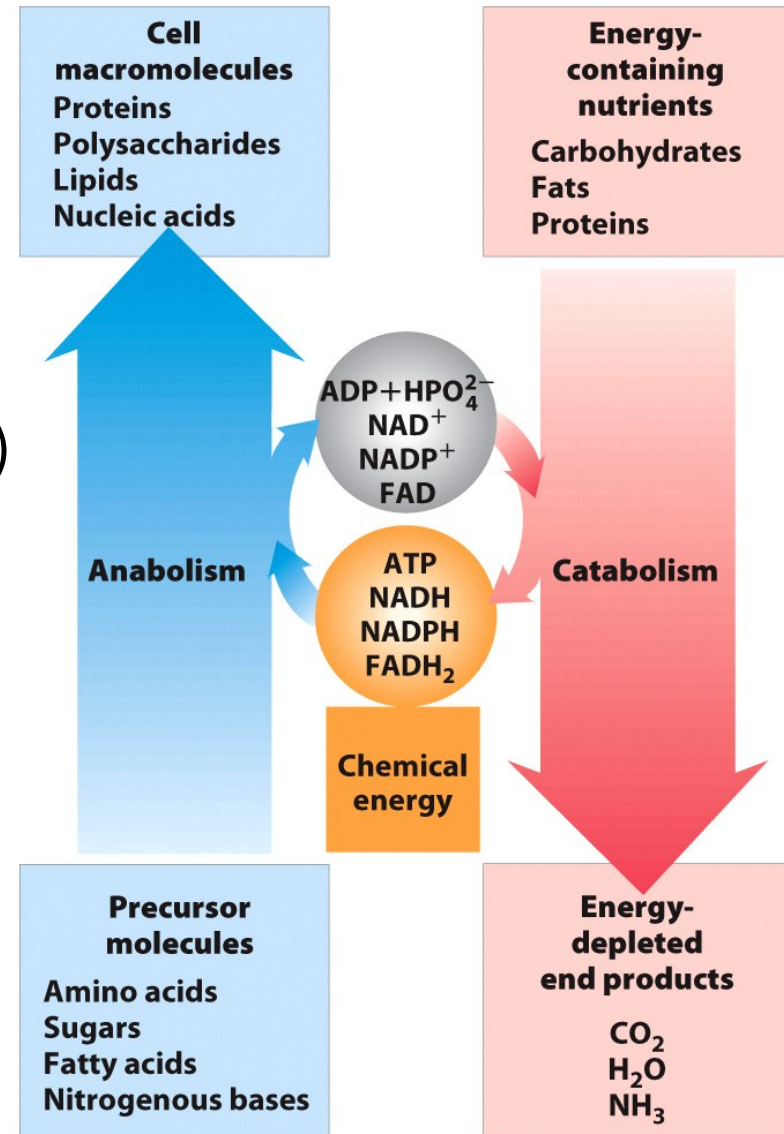
UVOD: Metabolizem

Katabolizem

- je razgradnja kompleksnih bioloških molekul
- tipične reakcije so oksidacije
- je eksergoni proces (sproščanje energije)
- nastaja ATP iz ADP

Anabolizem

- je biosinteza bioloških molekul iz prekursorjev
- tipične reakcije so redukcije
- je endergoni proces (poraba energije)



UVOD: VODA

- nujno potrebna za vse oblike življenja
- zunajcelične tekočine
- 70 - 85% mase celice

- v celici ima različne vloge
 - vpliva na strukturo in lastnosti bioloških molekul
 - kot topilo
 - uravnavanje pH in temperature
 - sodeluje v številnih reakcijah

- netopne molekule tvorijo membrane
 - ločene celične strukture in funkcije

Vsebnost vode v različnih organih človeškega telesa, podana v masnih odstotkih

tkivo ali organ	masni odstotki vode ^a
skeletne mišice	79 ^b
srce	83 ^b
jetra	71
ledvice	81
vranica	79
pljuča	79
možgani	77

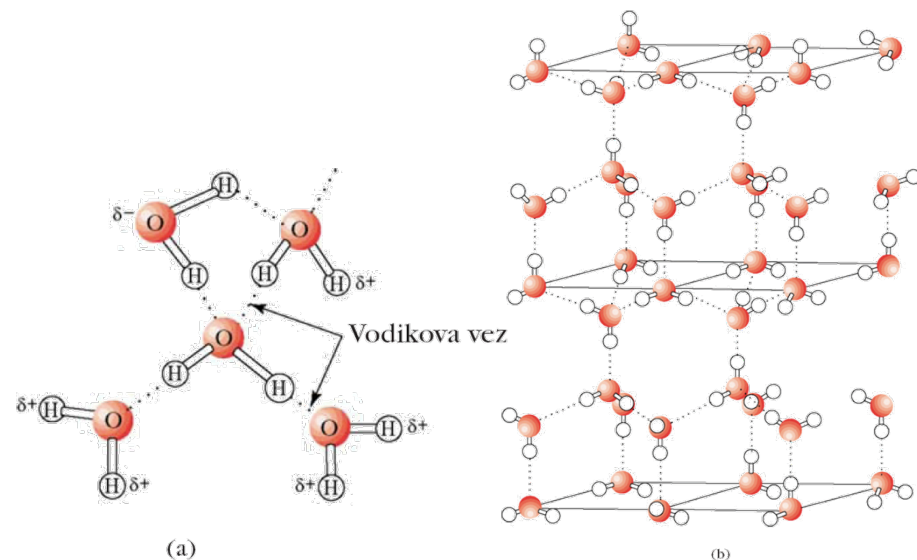
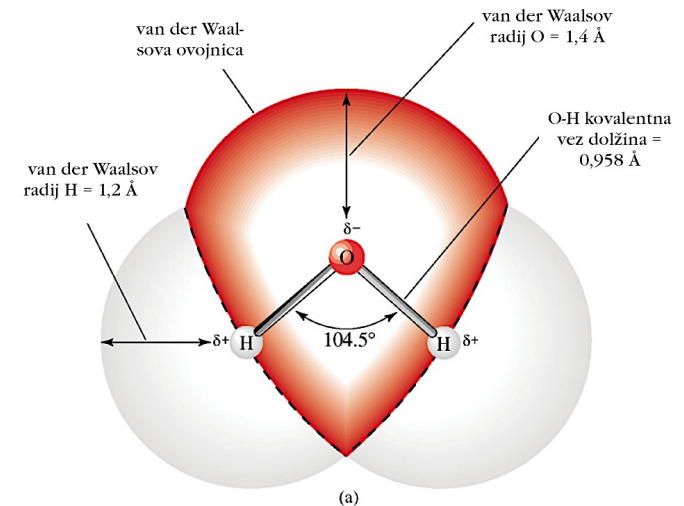
^a pri odraslih

^b tkivo brez maščob

UVOD: VODA – struktura vode

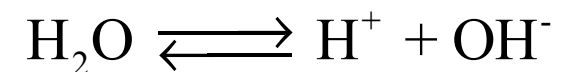
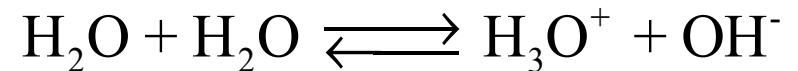
- **Strukturne lastnosti vode:**
 - H-atoma vezana na kisik pod kotom 104°
 - molekula električno nevtralna a z velikim dipolnim momentom
 - kisikov atom je približno 1,5 x bolj elektronegativen kot vodikov atom (polarni značaj)

- **Fizikalne lastnosti vode:**
 - kohezivnost
 - struktura vode je dinamična
 - na 10^{-12} s se vzpostavi nova vez
 - teoretično 4 H-vezi s sosednjimi molekulami vode (led)



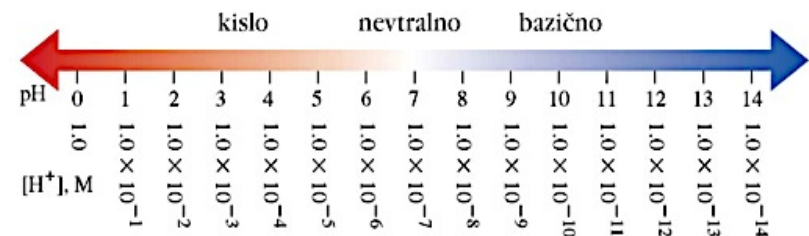
UVOD: VODA – ionizacija vode in pH

- voda ima majhno kemično reaktivnost
- reverzibilna disociacija oz. ionizacija vode:
 - oksonijev (hidronijev) ion H_3O^+
 - hidroksidni ion OH^-
 - skrajšana oblika enačbe ni korektna ker H^+ v vodi ne obstoja



- 1909 je Sørensen vpeljal pojem pH
 - negativni desetiški logaritem koncentracije vodikovih ionov
 - lestvica pH v območju od 0 do 14
 - $[\text{H}^+] = 1 \times 10^{-7} \text{ M}$ odgovarja pH 7
 - vsaka sprememba pH za eno enoto pomeni desetkratno spremembo $[\text{H}^+]$

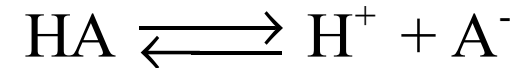
$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+]$$



- določevanje pH najpogostejša meritev v biokemijskem laboratoriju

UVOD: VODA – pH in pK

- vsem vodnim raztopinam lahko izmerimo in izračunamo pH
- pH raztopine je odvisna od kislin ali baz, ki povečajo ali zmanjšajo koncentracijo H^+ v vodi
- kisline so spojine, ki v vodni raztopini oddajo proton (H^+)
- baze so spojine, ki sprejmejo proton
- jakost kisline je merilo za njeno težnjo, da odda proton
 - določimo iz vrednosti konstante disociacije
 - v biokemiji so kisline
 - HCl: ima neizmerljivo veliko K_a
 - očetna kislina: $K_a = 1,75 \times 10^{-5}$
 - NH_4^+ : $K_a = 5,62 \times 10^{-10}$
 - večja je vrednost K_a močnejša (bolj disocirana je kislina)
- negativni desetiški logaritem disociacijske konstante K_a je definiran kot pK_a
 - kvantitativno merilo za jakost kisline
 - manjši je pK_a močnejša je kislina



$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{HA}$$

K_a disociacijska konstanta

$$pK_a = -\log K_a$$

UVOD: VODA – titracijske krivulje

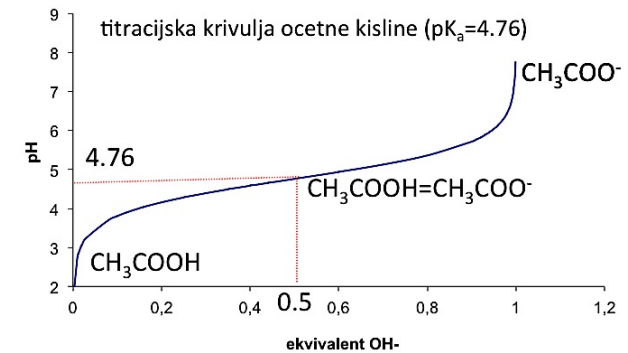
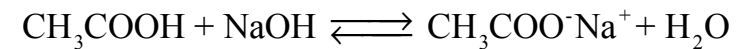
- Vrednosti pK_a (in disociacijske konstante) za kisline lahko eksperimentalno določimo

- monoprotična kislina

- titramo kislino z bazo
- spremembo pH merimo s pH metrom
- narišemo titracijsko krivuljo

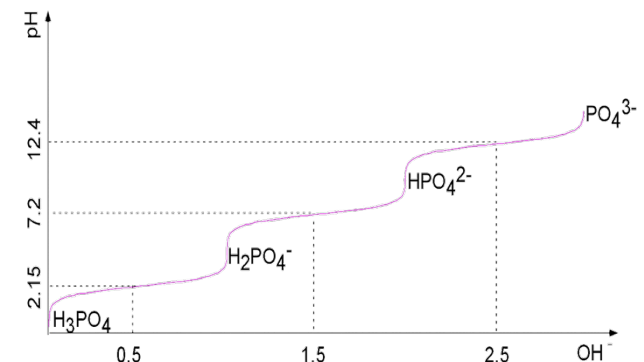
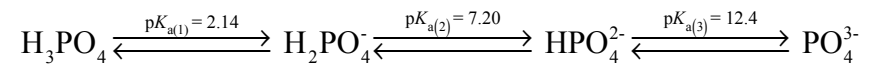
- primer očetne kisline

- šibka kislina
- pred titracijo večina molekul v obliki CH_3COOH
- krivulja ob prevoju (disociiranih $\frac{1}{2}$ molekul CH_3COOH)
- v prevojni točki je pH enak pK_a
- v končni točki so vse molekule očetne k. v obliki konjugirane baze CH_3COO^-



- triprotična kislina

- primer fosforjeva (V) kislina
- trije protoni, ki se postopoma sproščajo
- tri pK_a vrednosti
- titracijske krivulje so bolj kompleksne
- tri prevojne točke (pK_a)

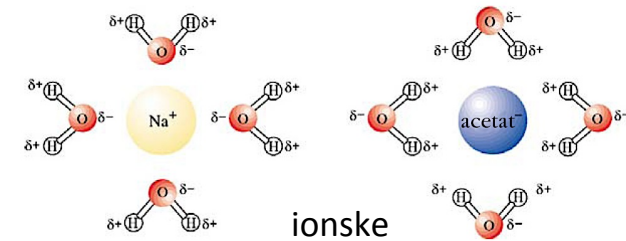


UVOD: VODA – kot topilo

- voda raztoplja številne biološke molekule

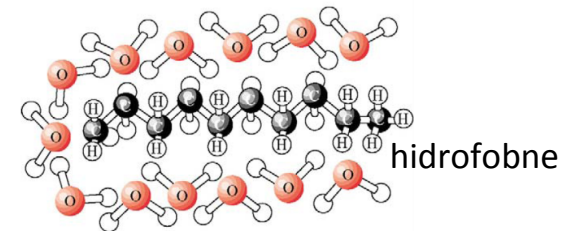
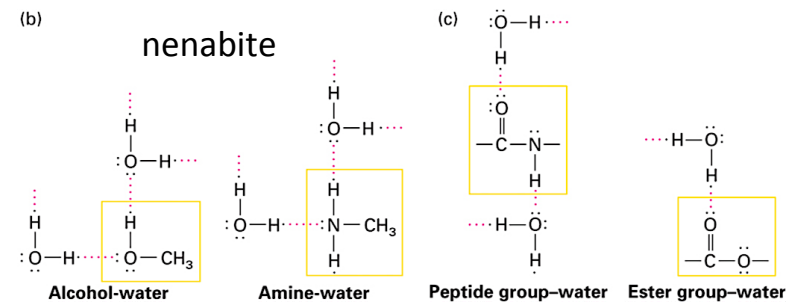
- polarne (dobro topne, hidrofilne)

- ionske spojine
 - solvatacija ionov z vodnimi molekulami
 - dipol-dipol interakcija
- nenabite biološke molekule
 - polarne funkcionalne skupine
 - dipol-dipol interakcije, H-vezi
 - alkoholi, amini, amidi, estri



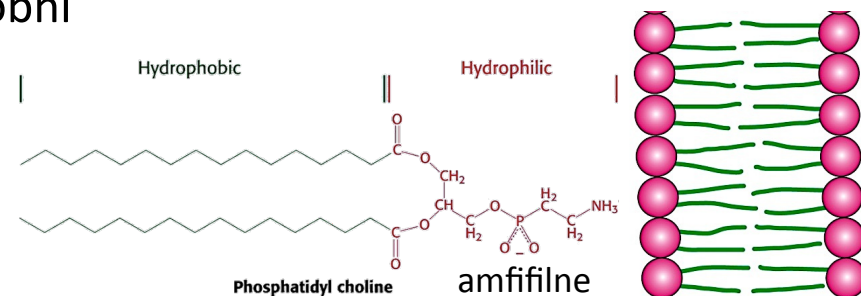
- nepolarne (netopne, hidrofobne)

- alkilne verige
- ustvari se kletka
- energijsko neugodno



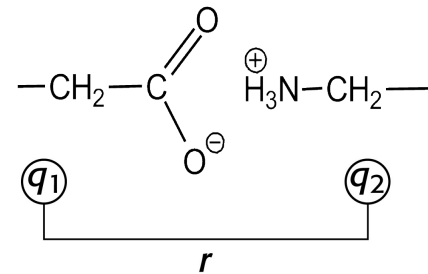
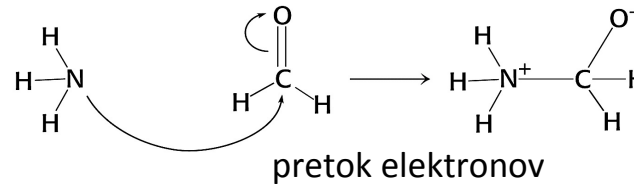
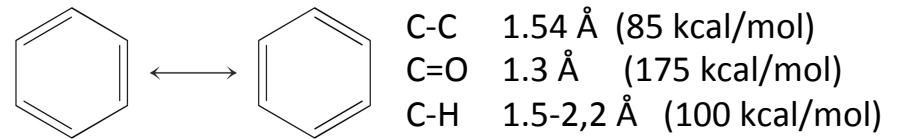
- amfilne molekule (ionske glave/hidrofobni repi)

- tvorijo micelle, dvojni značaj
- elektrostatske interakcije/hidrofobne interakcije



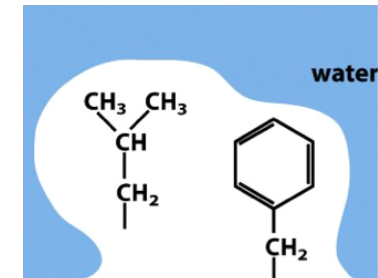
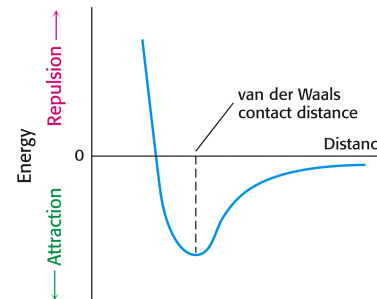
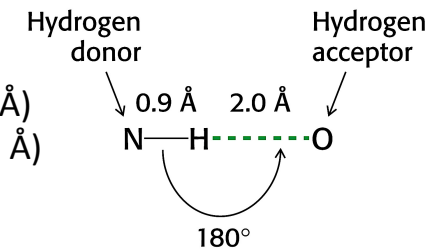
UVOD: VODA – nekovalentne vezi in interakcije biol. molekul

- kovalentne vezi
 - C-C, C-H, C-O, C-N in druge močne vezi
 - resonančna struktura
 - cepitve in sklopitve vezi
 - puščica predstavlja elektronski par
- nekovalentne vezi
 - elektrostatske vezi
 - ionske vezi/solni most/ionski par
 - energija vezi podana s Kolumbovim zakonom
 - $D_{\text{vode}} = 80$
 - $D_{\text{vakuum}} = 1$
 - H-vezi
 - šibke
 - ključne za biološke makromolekule
 - funkcionalne skupine (OH, C=O, NH)
 - Van der Waalsove vezi
 - hidrofobne interakcije



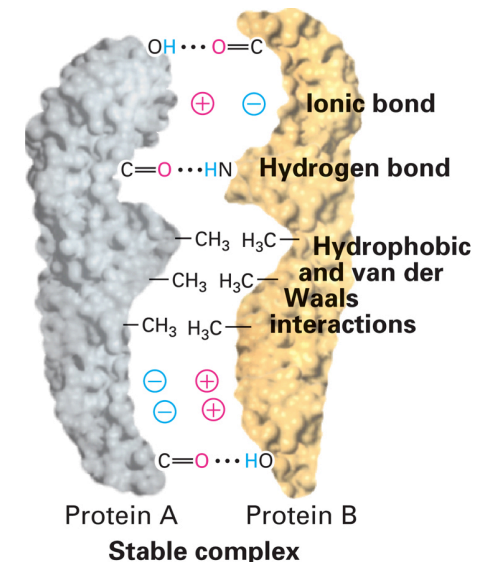
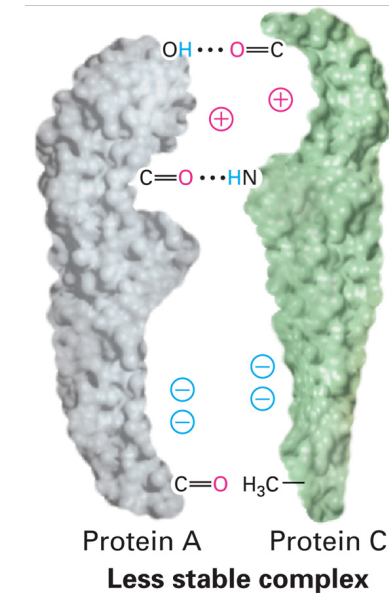
$$E = \frac{k \cdot q_1 \cdot q_2}{D \cdot r^2}$$

H-vez 1-3 kcal/mol (2.4-3.5 Å)
C-H vez 100 kcal/mol (1.5-2.2 Å)



UVOD: VODA – molekularno prepoznavanje

- Molekule specifično prepoznavajo druge molekule in se med seboj povežejo
- molekularno prepoznavanje
- interakcije so **nekovalentne** in **šibke**
 - ena nekovalentna vez ne zadošča
 - biološke molekule imajo funkcionalne skupine, ki sodelujejo v nekovalentnih interakcijah
 - skupek nekovalentnih interakcij vodi do stabilizacije kompleksa
- nekovalentne interakcije so **reverzibilne**
 - nekovalentne interakcije se vzpostavijo, ko gibajoče se molekule ali njihovi deli pridejo v neposreden stik.
- pomembna je geometrija obeh molekul (**komplementarnost**)
- vezava med molekulami je **specifična**
 - nepolarne skupine (aromatski obroč, hidrofobna alkilna veriga..) se prilega hidrofobna in nepolarne skupine
 - pozitiven naboj na površini omogoča povezavo z nasprotno nabitim negativnim nabojem
 - donor vodika na površini ene molekule se lahko z vodikovo vezjo poveže z akceptorjem vodika na drugi molekuli.
- asociacija/disociacija



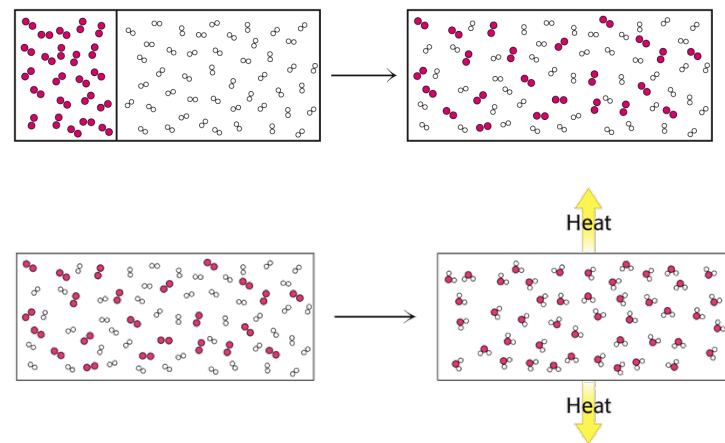
Dve molekuli morata biti kompatibilni/komplementarni v kemijskem smislu, da ju lahko nekovalentne sile držijo skupaj

UVOD: VODA – entropija, TD zakoni

- visoko organizirana narava organizmov
- Kako razumeti organiziranost bioloških sistemov, če zanje veljajo TD zakoni?
- TD zakoni ločijo med sistemom in okolico
 - **sistem**: definiran kot del univerzuma, ki nas zanima
 - **okolica**: preostali del vesolja
- **I. zakon TD**: totalna energija sistema in okolice je konstantna
energija univerzuma je konstantna in se ne more ne kreirati ne uničiti, lahko pa zavzame različne oblike
- **II. zakon TD** pravi, da se totalna entropija sistema in okolice vedno poveča, če gre za spontan proces
 - **entropija (S)** je merilo stopnje neurejenosti sistema

Primer:

- 1 mol O₂ in 1 mol H₂:
 - odstranimo pregrado → spontano mešanje
 - urejenost se zamenja za naključno mešanico
 - entropija se poveča
- proces znotraj mešanice: 2H₂+O₂→2H₂O
 - ob iskrici: 3 moli reaktantov → 2 mola produktov
 - sproščanje toplote v okolico
 - entropija sistema se zniža, univerzuma poveča
- v sistemih se upošteva tudi T, ki je definirana kot **entalpija (H)**
- zveza med entalpijo in entropijo je **prosta Gibsova energija (G)**

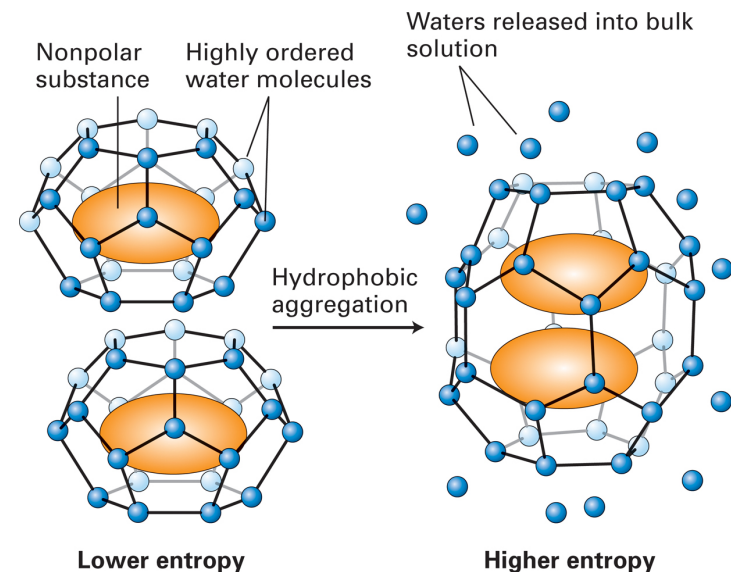
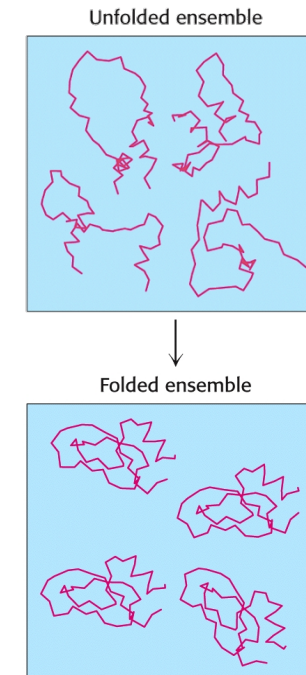


$$\Delta G = \Delta H_{\text{sistema}} - T \Delta S_{\text{sistema}}$$

UVOD: VODA – entropija, proteini

- za spontane reakcije mora biti sprememba proste energije negativna
- primer zvijanja proteina
 - sistem z razvitimi proteini
 - sistem je neurejen, entropija je velika
 - proces zvijanja je spontan proces
 - entropija se mora povečati
 - kako razložiti kontradiktornost?
 - spontanost procesa
 - urejenost proteinskih molekul ob povečani entropiji
 - pomembno vlogo ima VODA
 - interagira s polarnimi predeli proteina
 - z nepolarnimi ne tvori H- vezi
 - naredi kletko okoli → postane bolj urejena → entropija se ↓
 - dve nepolarni molekuli v vodi težita k agregaciji (**hidrofobn efekt**)
 - entropija se poveča

Zaključek: celokupna vrednost energijskih potekov je negativna, kar pomeni, da je zvijanje proteina TD ugodno in spontano.



UVOD:
