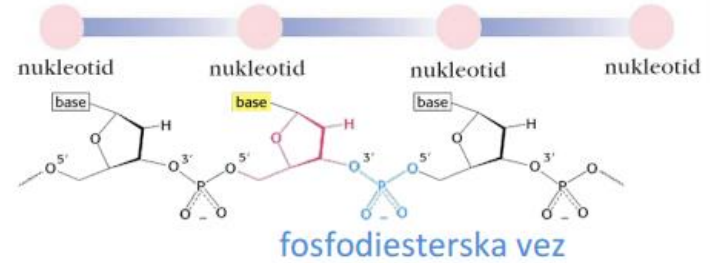


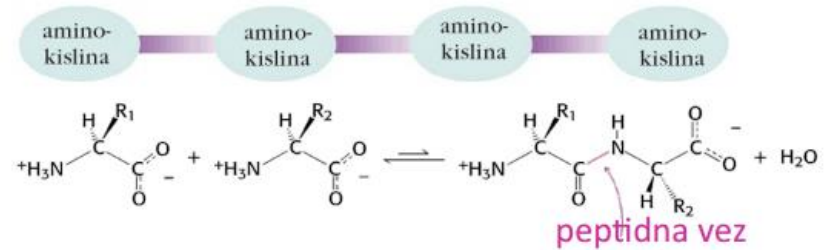
Katere vezi povezujejo gradnike v bioloških makromolekulah?

nukleinskih kislinah?
proteinih?
polisaharidih?

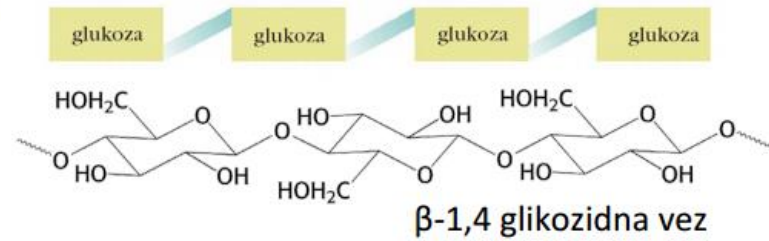
- **nukleinske kisline**



- **proteini**



- **polisaharidi**



Naštejte tri najpomembnejše biološke pufrske sisteme.

Katere proteinogene aminokisliline poznamo in kako jih razdelimo?

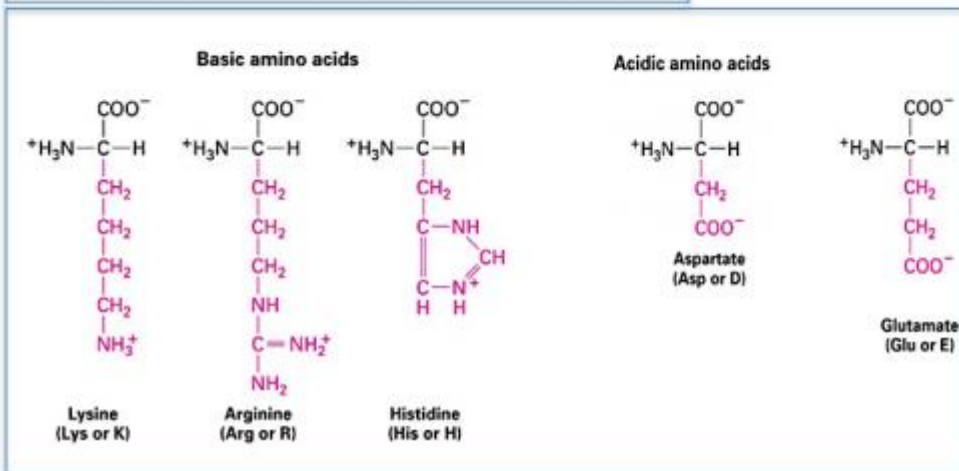
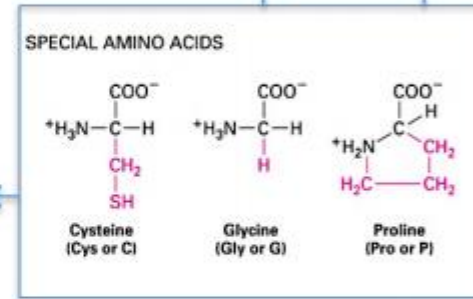
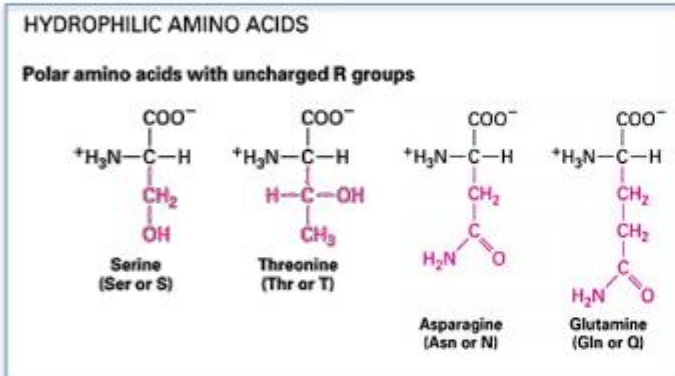
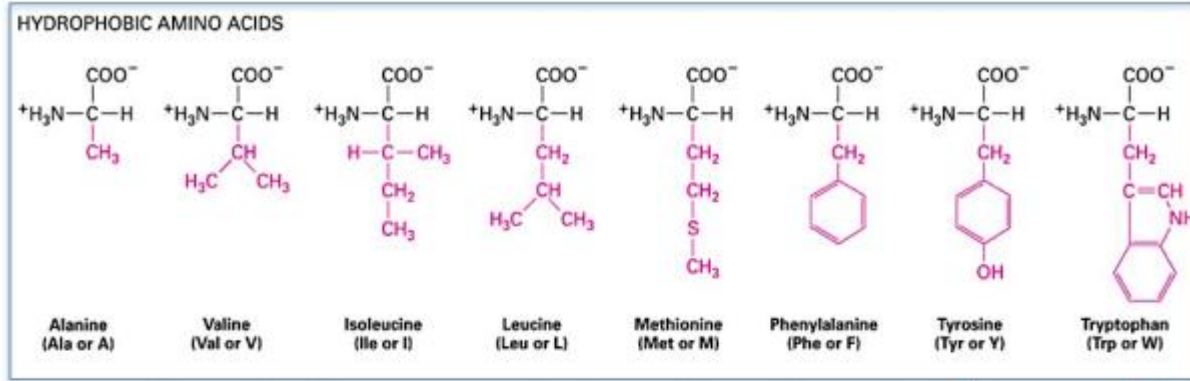
Za proteinogene aminokisliline v splošnem velja, da:

- a. so nepolarne.
- b. imajo pri nevtralnem pH dobro pufrsko kapaciteto.
- c. so v fizioloških pogojih pretežno v obliki ionov dvojčkov (zwitterionov).
- d. imajo primarno amino-skupino vezano na γ -ogljikov atom.
- e. se med seboj povezujejo v polimere preko fosfodiestrskih vezi.

Med aminokisliline, ki imajo pri pH 5.0 stranske skupine v ionizirani obliki spadajo:

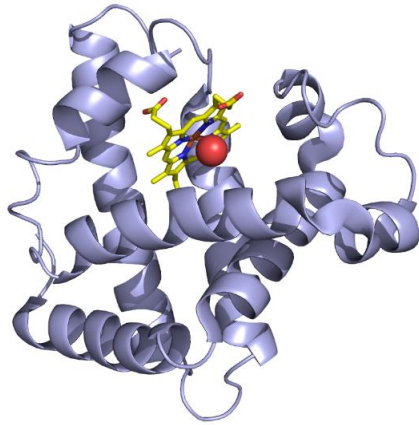
- a. glicin, asparagin, glutamat, histidin.
- b. asparagin, glutamin, arginin, histidin, lizin.
- c. glutamat, aspartat, arginin, lizin, histidin.
- d. glicin, levcin, histidin, arginin.
- e. levcin, izolevcin, aspartat, glutamat, arginin, lizin.

Katere proteinogene aminokisline poznamo in kako jih razdelimo?

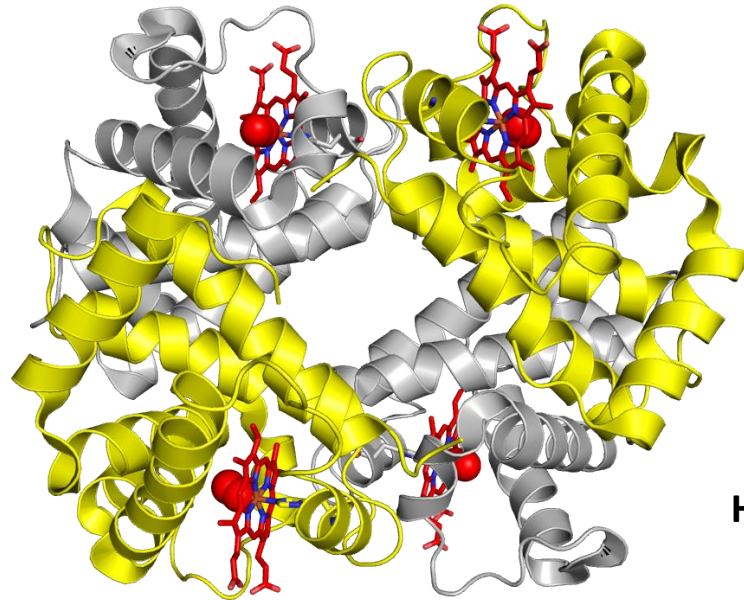


Struktura proteinov.

Pojasnite pojem terciarne in kvartarne strukture proteina na primeru mioglobina in hemoglobina!



Mioglobin



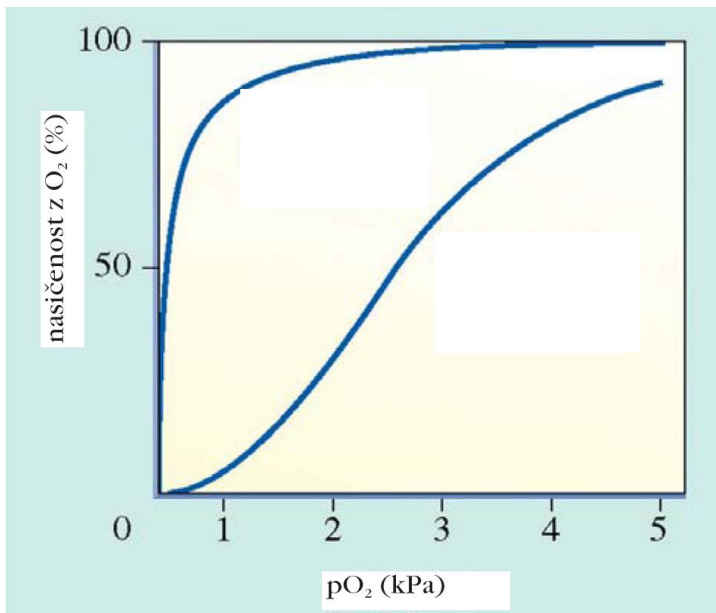
Hemoglobin

Kaj je prostetična skupina?

Kateri elemente regularne sekundarne strukture poznamo? S čim so določeni?

Kaj je Ramachandranov diagram? Katere interakcije stabilizirajo terciarno strukturo?

Zvijanje in razvijanje proteinov. *Kaj pomeni pojem denaturacija pri proteinih in kaj pri DNA?*



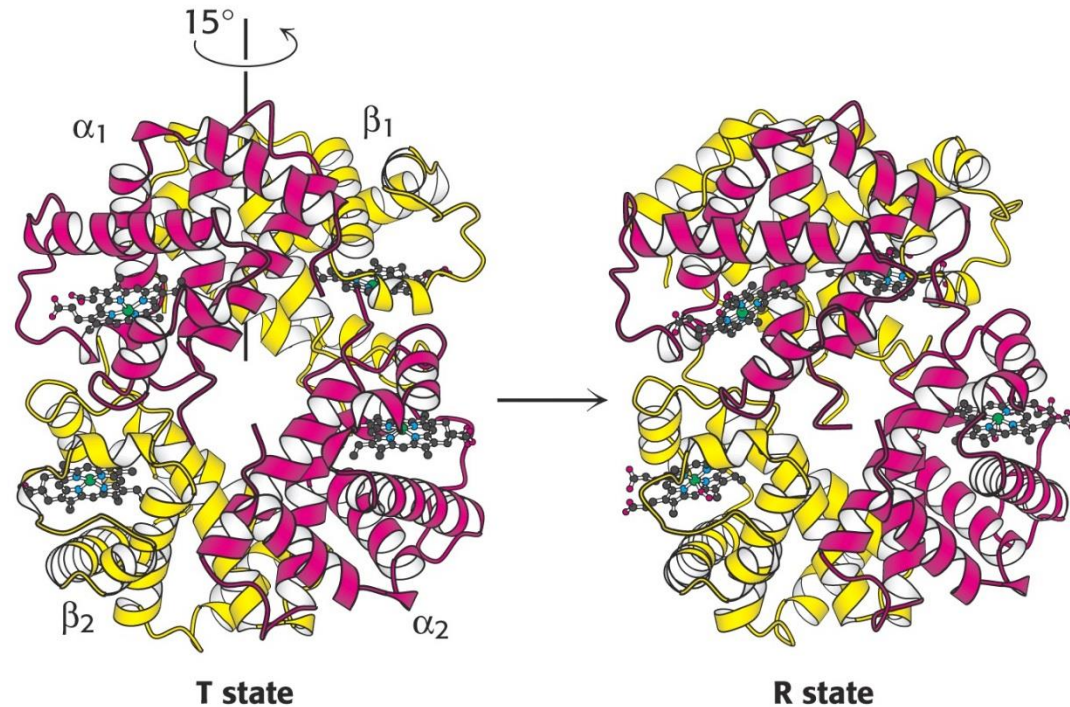
Kako poteka nasičenje hemoglobina in mioglobina s kisikom? Kaj pomeni fiziološko?

Model alosterije hemoglobina.

Katere alosterične regulatorje hemoglobina poznamo?

Kako vplivajo na obliko krivulje?

Kakšna je razlika med kooperativnostjo in alosterijo?



Kako delujejo encimi?

Kaj so kofaktorji? Kako jih delimo? Kako se v telesu sintetizirajo organski kofaktorji? Primeri kofaktorjev!

Kaj označujeta pojma apo- in holoencim?

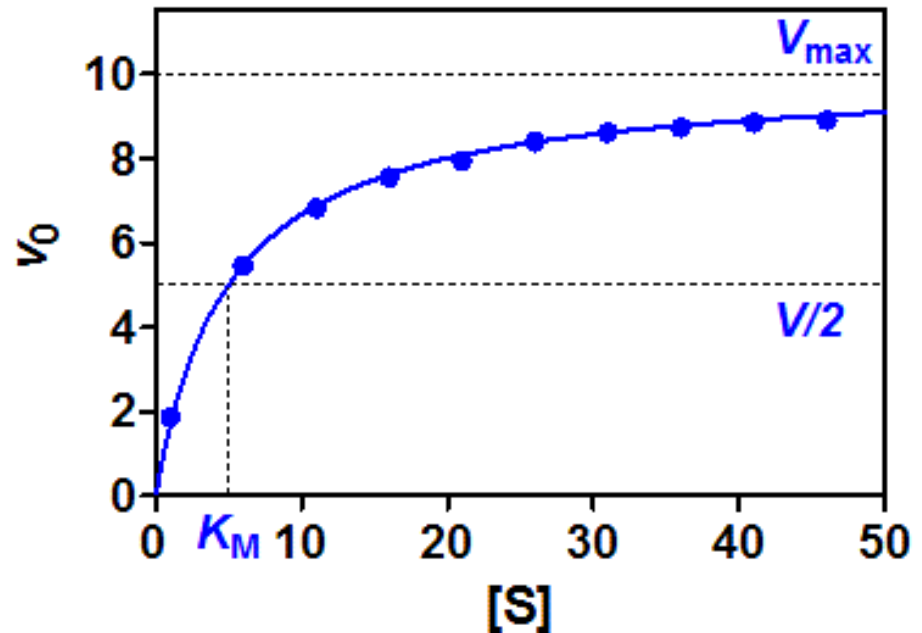
Michaelis-Mentenova kinetika!

- reakcijska shema
- MM enačba
- MM diagram
- pomen parametrov

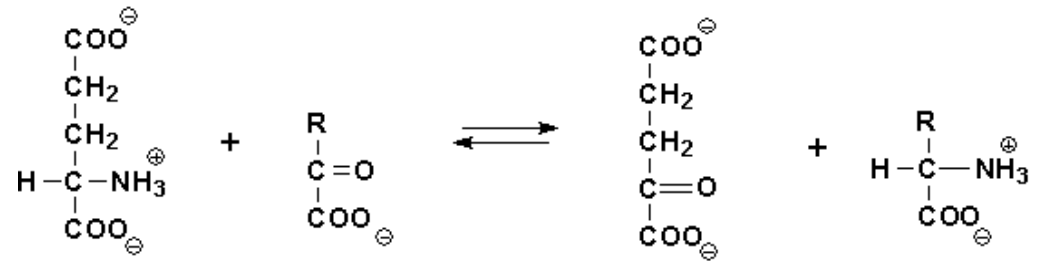
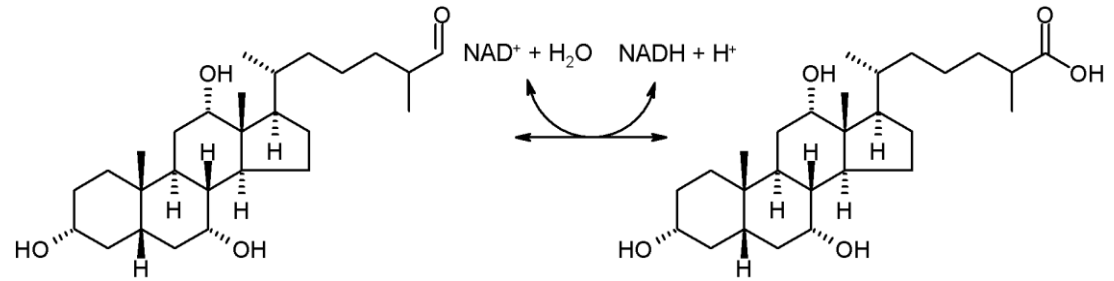
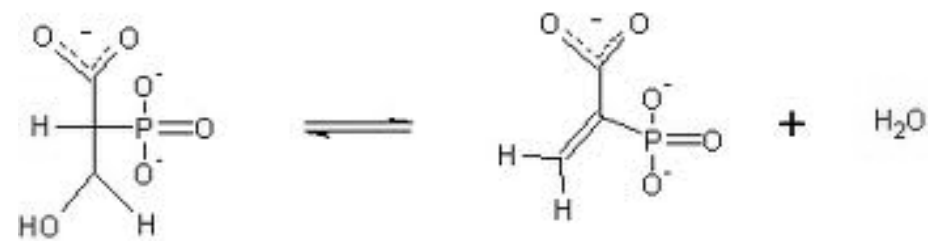


$$v_0 = \frac{V_{max}[S]}{K_M + [S]}$$

Odvisnost hitrosti reakcije od koncentracije encima, temperature, pH!



Kateremu razredu encimov pripadajo encimi, ki katalizirajo spodnje reakcije?



Modeli vezave substrata v aktivno mesto.

Mehanizmi encimske katalize.

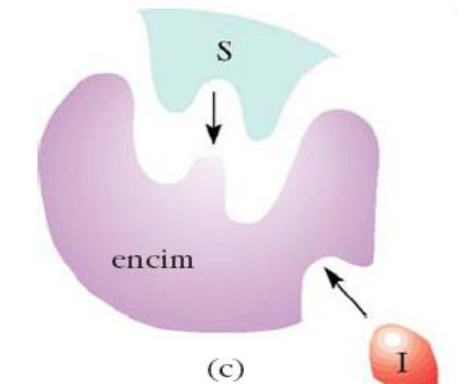
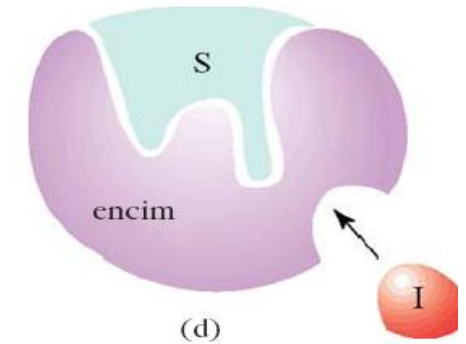
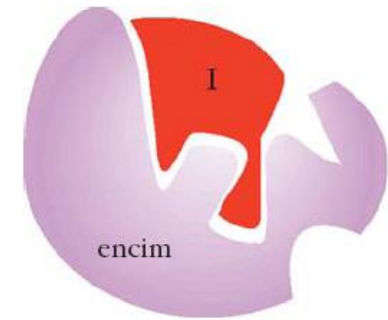
Mehanizmi regulacije encimske aktivnosti

ireverzibilna/reverzibilna inhibicija

vrste in delovanje reverzibilnih inhibitorjev
kako vplivajo na K_m in V_{max} ?

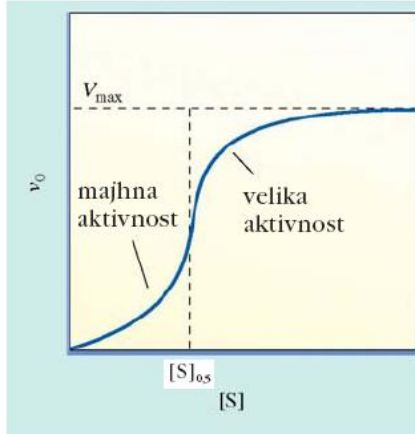
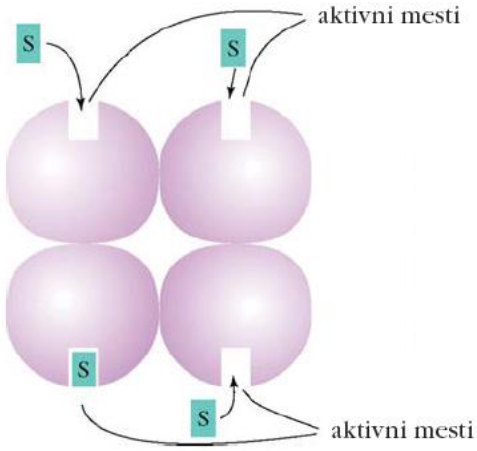
Regulacija encimske aktivnosti z:

kovalentnimi modifikacijami
proteolitičnim procesiranjem
izoencimi

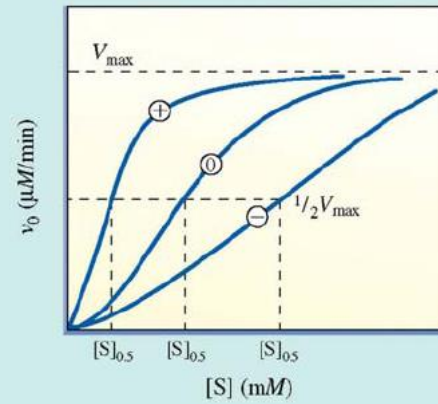


Alosterični encimi.

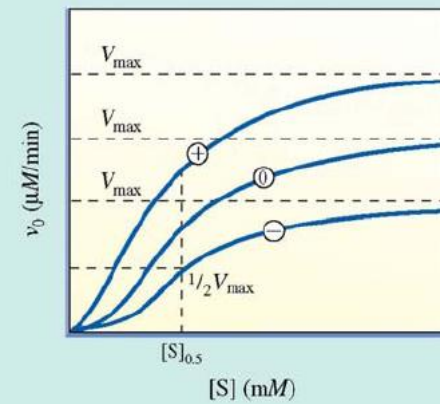
Kooperativnost vezave



Vpliv modulatorjev

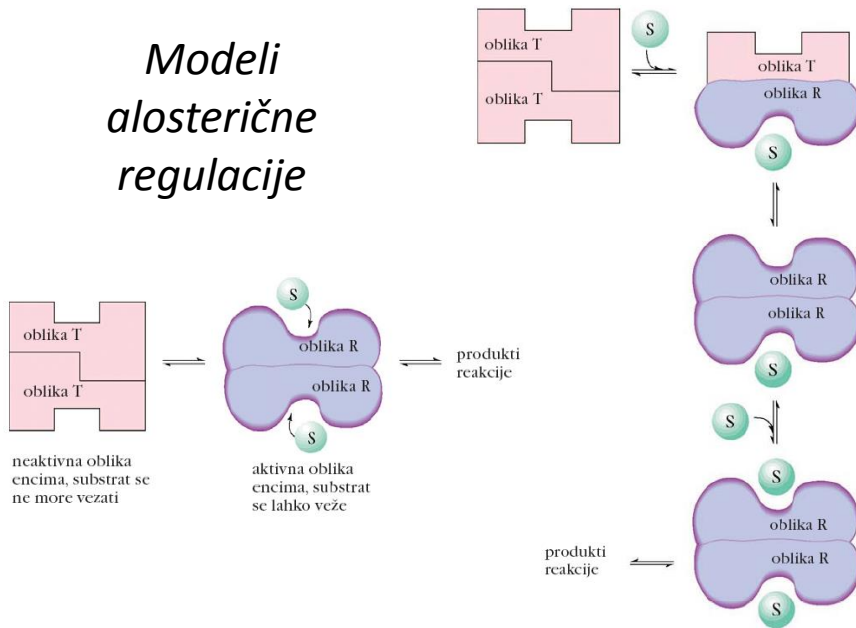


(a)

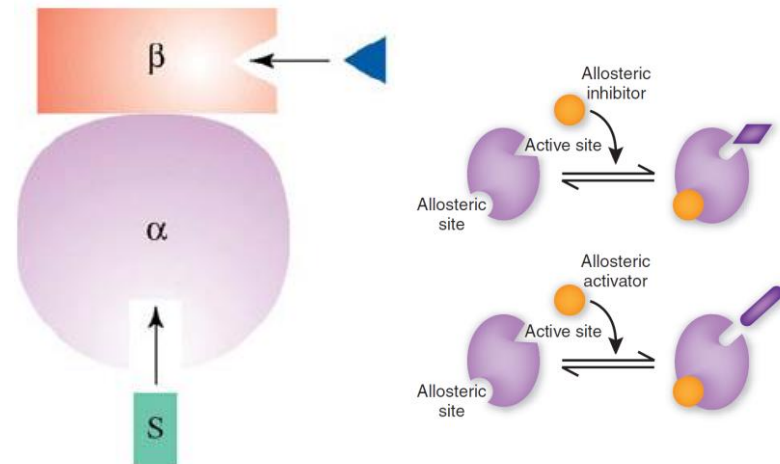


(b)

Modeli alosterične regulacije



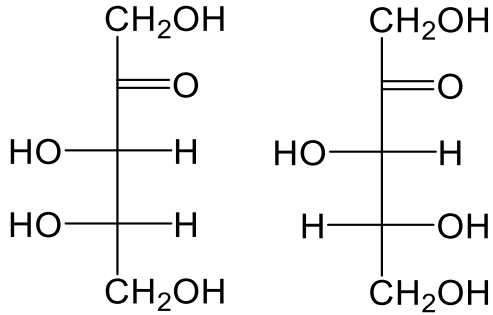
Alosterija v neoligomernih sistemih



Ogljikovi hidrati.

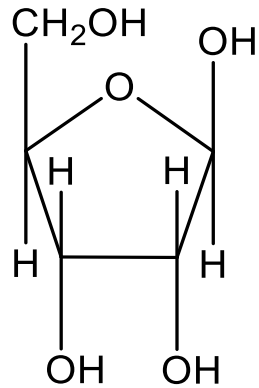
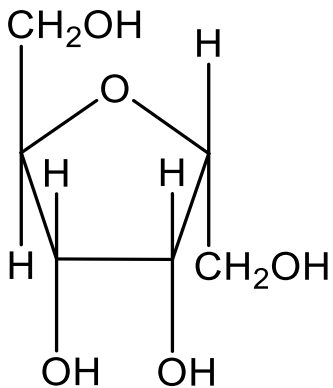
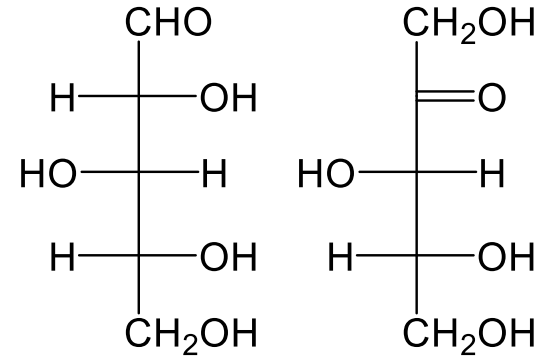
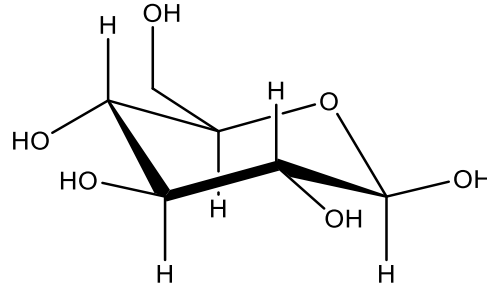
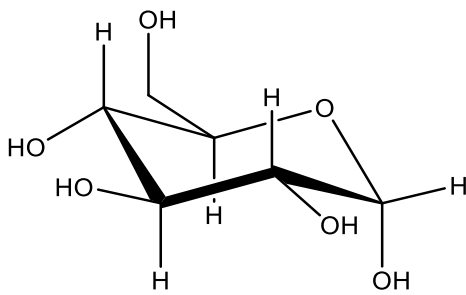
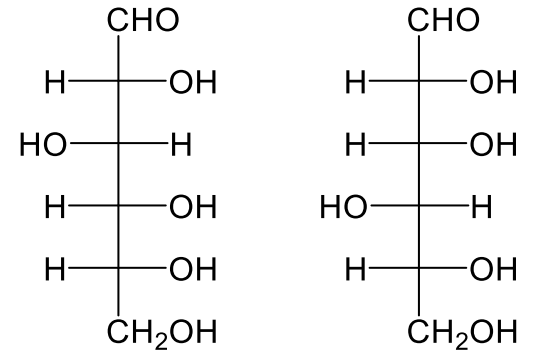
Nomenklatura monosaharidov.

(poimenujte vrsto monosaharida na slikah)



Molekuli na slikah sta:

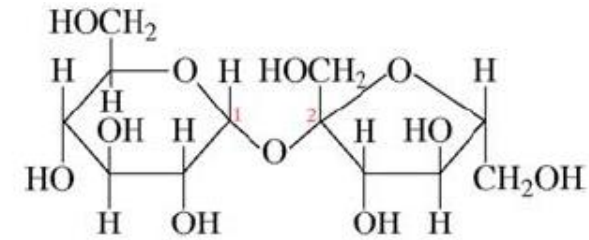
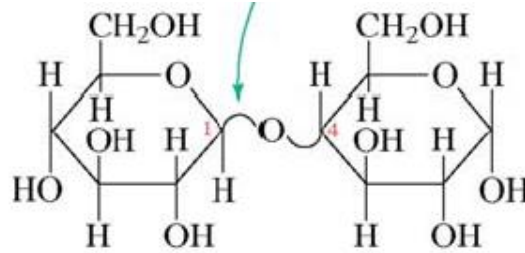
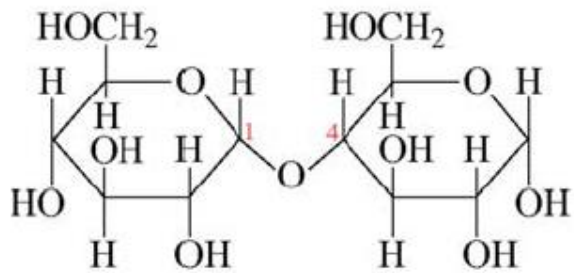
- a) anomera.
- b) enantiomera.
- c) epimera.
- d) diastereoizomera.
- e) nič od naštetega



Kaj je mutarotacija?

Kako se monosaharidi povezujejo med seboj?

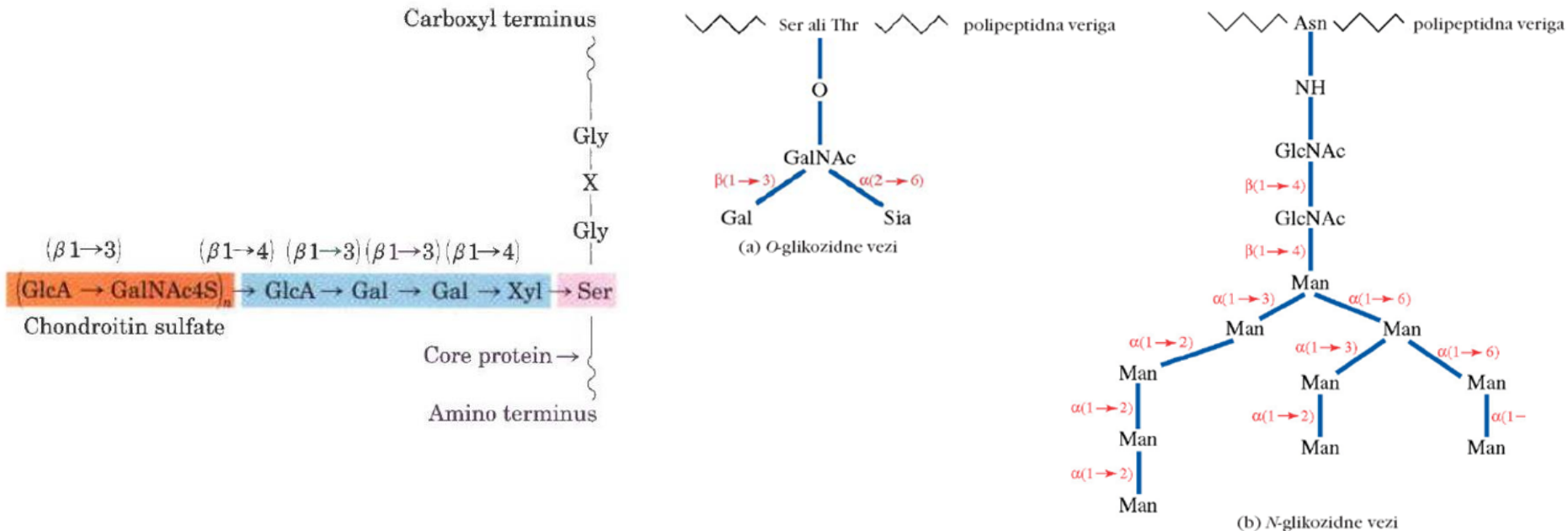
Disaharidi – reducirajoči in nereducirajoči konec



Polisaharidi – kakšne so njihove strukture in biološke vloge?

glikogen, škrob, celuloza, hitin (GlcNAc), *glikozaminoglikani*, peptidoglikani

Katere oblike glikozilacije proteinov poznamo?

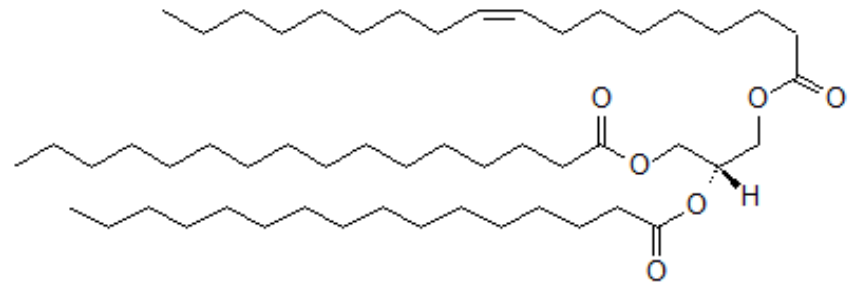
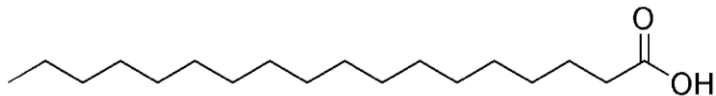
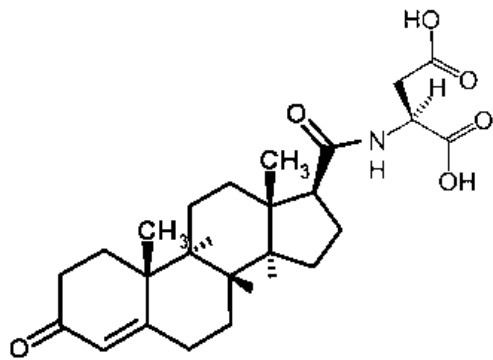
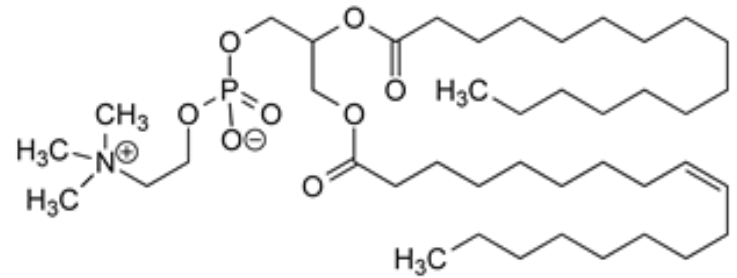
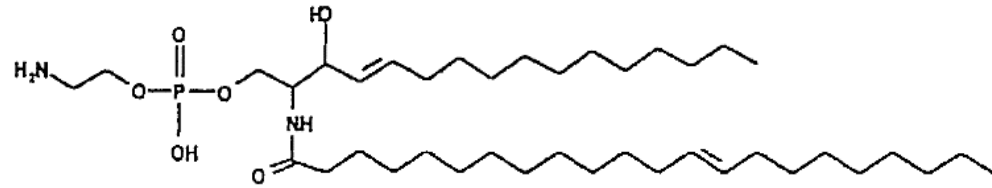
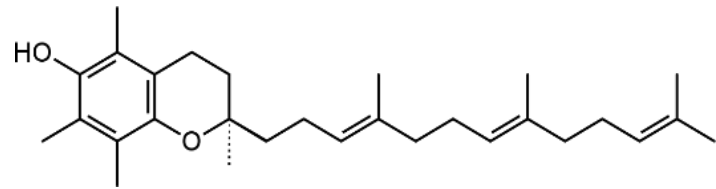
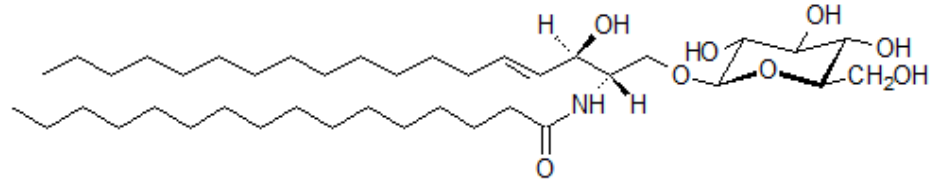


Lipidi.

Nasičene in nenasičene maščobne kisline – pomen dvojnih vezi *cis/trans*

Molekule na slikah spadajo v skupino:

- maščobnih kislin
- s핑olipidov
- steroidov
- vitamina E
- glicerofosfolipidov
- triacilglicerolov



Kakšne strukture tvorijo lipidi v vodi? Od česa je odvisna oblika?

Kakšna je vloga holesterola v bioloških membranah?

Kako se holesterol pridobiva in transportira v telesu?

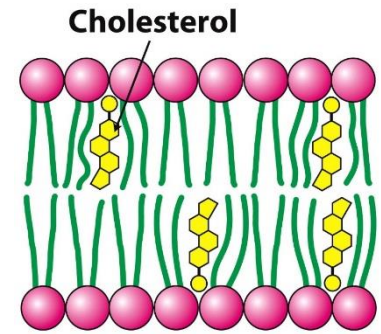
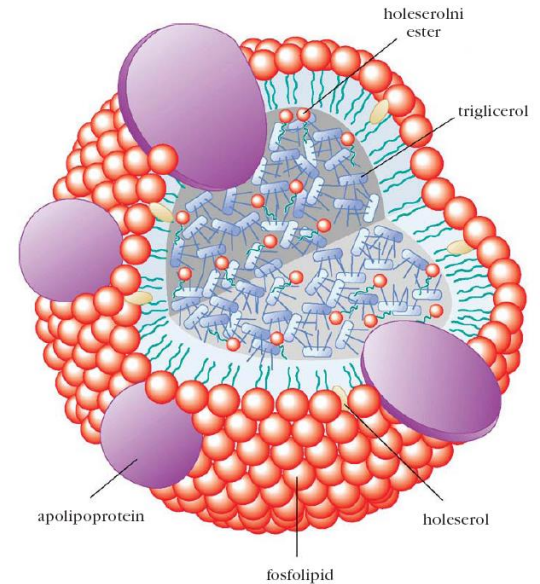


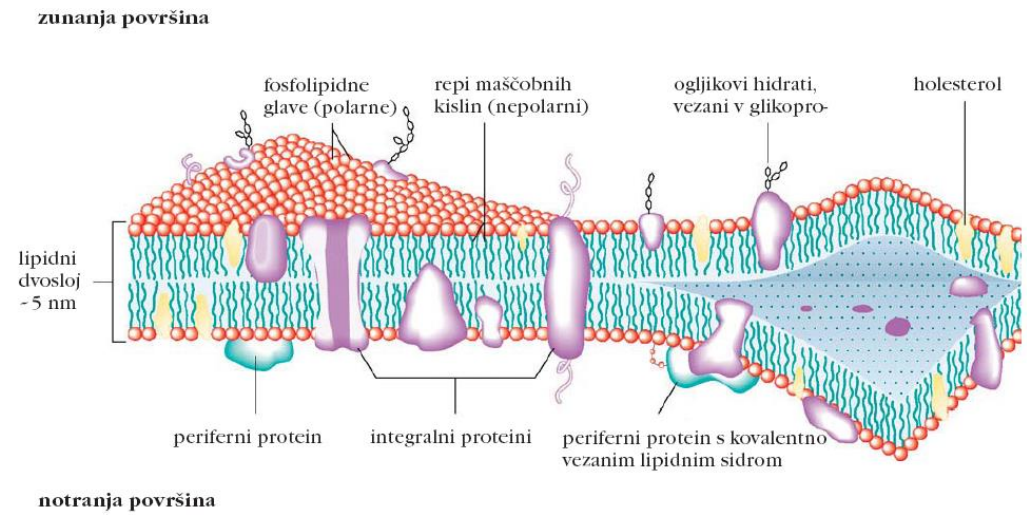
Figure 12.33
Biochemistry, Seventh Edition
© 2012 Sinauer Associates, Inc.

Za transport holesterola po telesu velja, da:

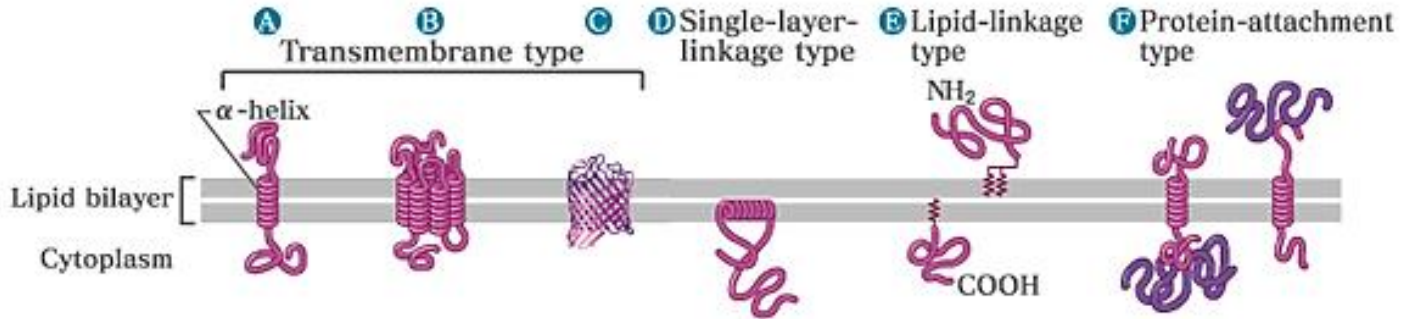
- se prenaša vezan pretežno na serumski albumin.
- delci HDL prenašajo holesterol iz jeter po telesu, hilomikroni in VLDL pa vračajo presežni holesterol v jetra.
- se gostota lipoproteinskih delcev spreminja glede na njihovo sestavo.
- delci LDL nastanejo iz delcev VLDL z zbiranjem odvečnega holesterola v tkivih.
- sproščen holesterol v krvi služi kot primarna hrana eritrocitov.



Kako imenujemo model, ki opisuje zgradbo in dinamiko bioloških membran?

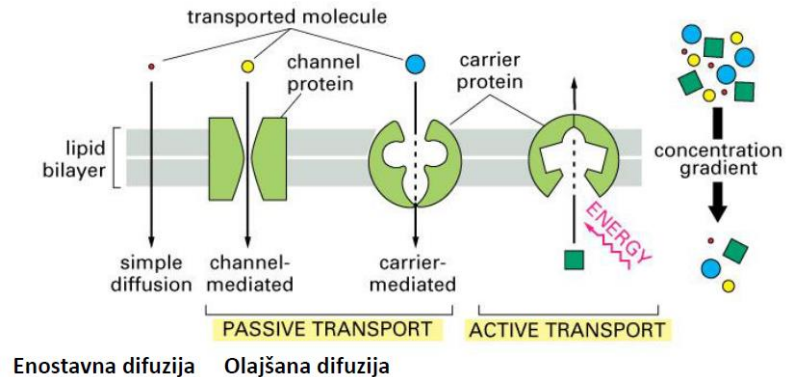


Kako delimo membranske proteine?



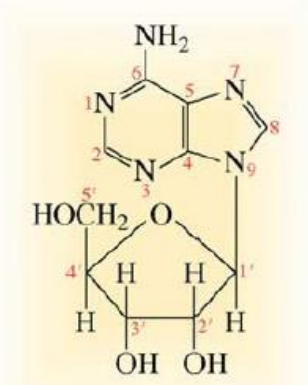
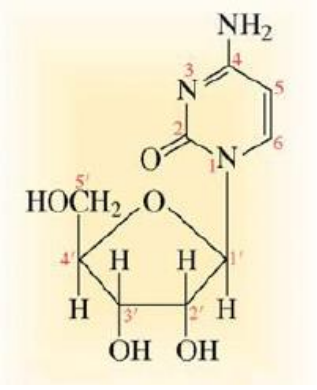
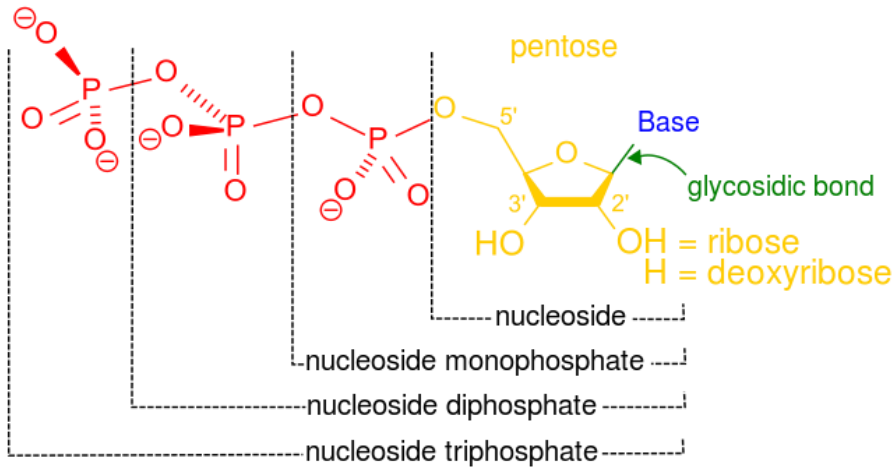
Katere oblike transporta preko membran poznamo?

Primerjajte delovanje uniporterja, antiporterja in ionske črpalke!



Nukleinske kisline.

Nomenklatura gradnikov – baze, nukleozidi, nukleotidi



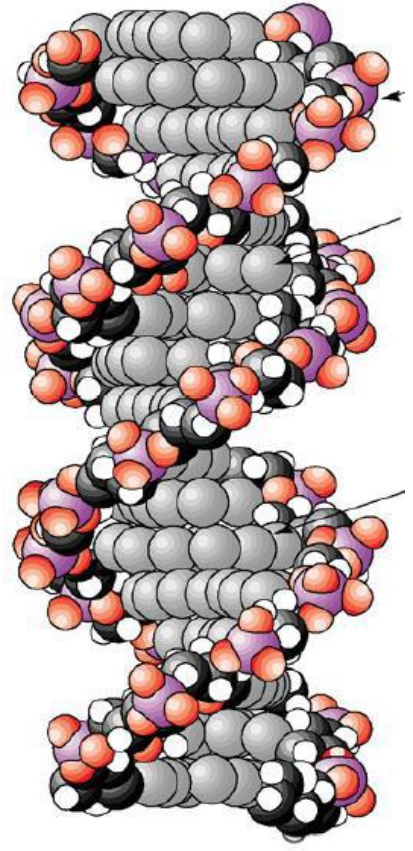
Temeljne lastnosti strukture DNA!

Kako je molekula DNA kompaktirana pri bakterijah in pri evkariontih?

Struktura RNA.

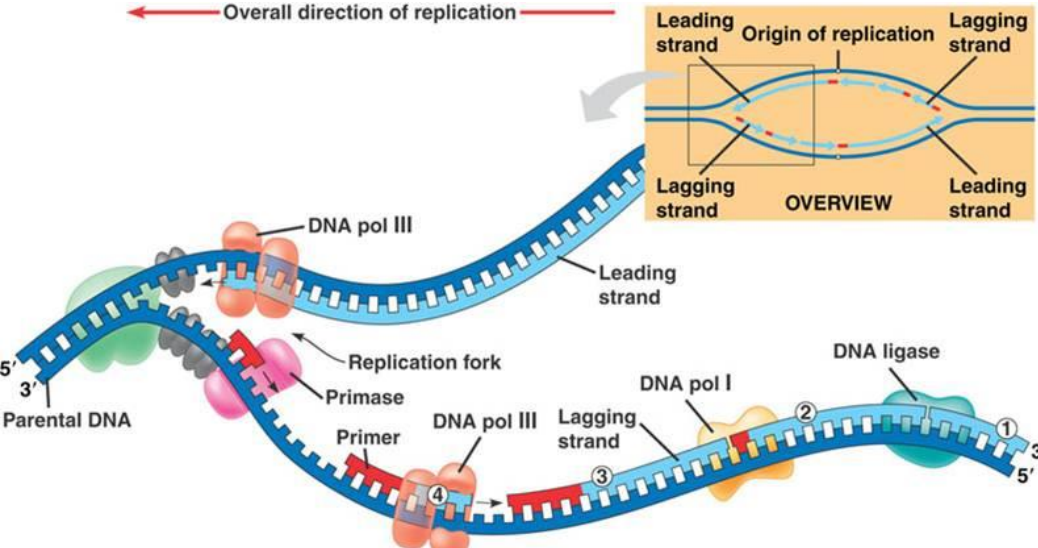
Encimi, ki cepijo DNA.

-  vodik
-  kisik
-  ogljik v deoksiribozah kovalentnega ogrodja
-  ogljik in dušik v dušikovih bazah
-  fosfor



(a)

Podvojevanje DNA.



Pri podvojevanju DNA v *E. coli*:

- helikaza in DNA-giraza razvijata matrično DNA.
- DNA polimeraza III podaljšuje vodilno verigo DNA, DNA polimeraza I pa zaostajajočo.
- DNA polimeraza III odstranjuje začetne oligonukleotide.
- telomeraza po končanem podvojevanju podaljša telomerne regije, ki jih DNA polimeraza ni mogla podvojiti.
- primaza sintetizira začetne DNA oligonukleotide.
- se vodilna veriga sintetizira v obliki Okazakijevih fragmentov.

Kaj pomeni pojem „semikonzervativno podvojevanje DNA“?

Kaj označuje mesto *ori* na bakterijskem kromosomu?

Kaj so replikacijske vilice? Kaj je replikacijski mehurček?

Mutacije – kako jih delimo glede na

- vzrok
- obseg
- Spremembe števila bp

Pri popravljanju napak na DNA pri *E. coli* sodeluje več encimov v naslednjem vrstnem redu:

- eksonukleaza, endonukleaza, ligaza, restriktaza
- endonukleaza, eksonukleaza, polimeraza, ligaza
- restriktaza, endonukleaza, eksonukleaza, ligaza
- eksonukleaza, endonukleaza, giraza, polimeraza
- endonukleaza, eksonukleaza, helikaza, ligaza

Transkripcija

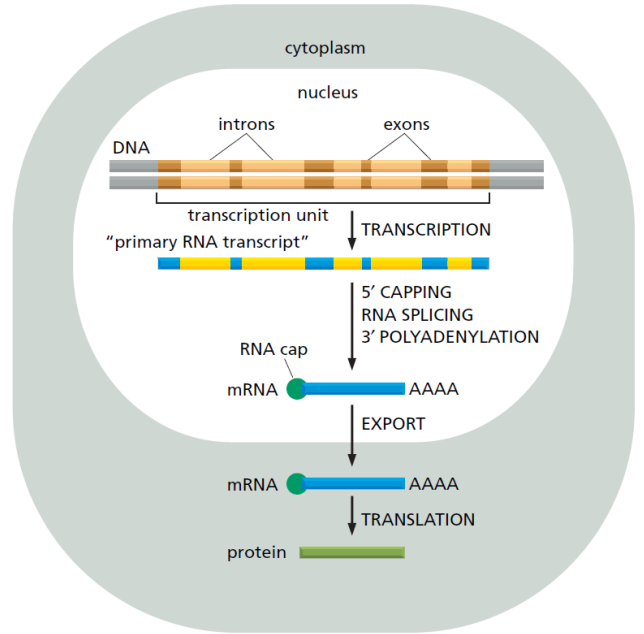
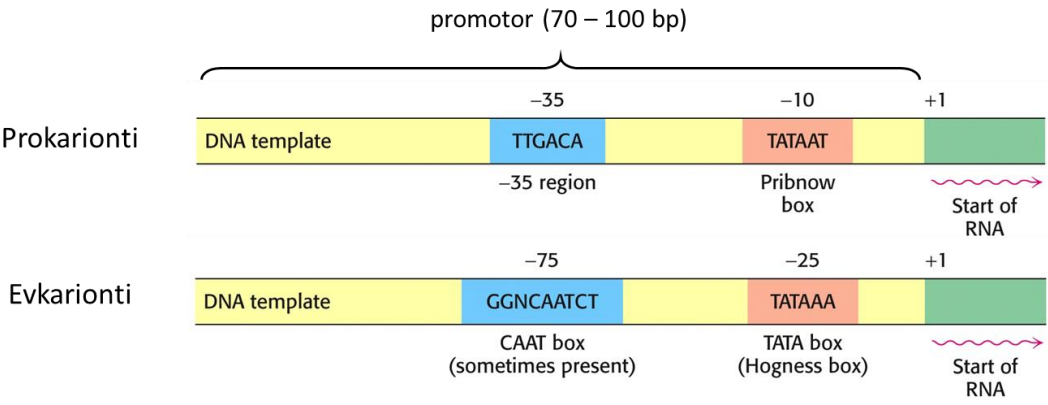
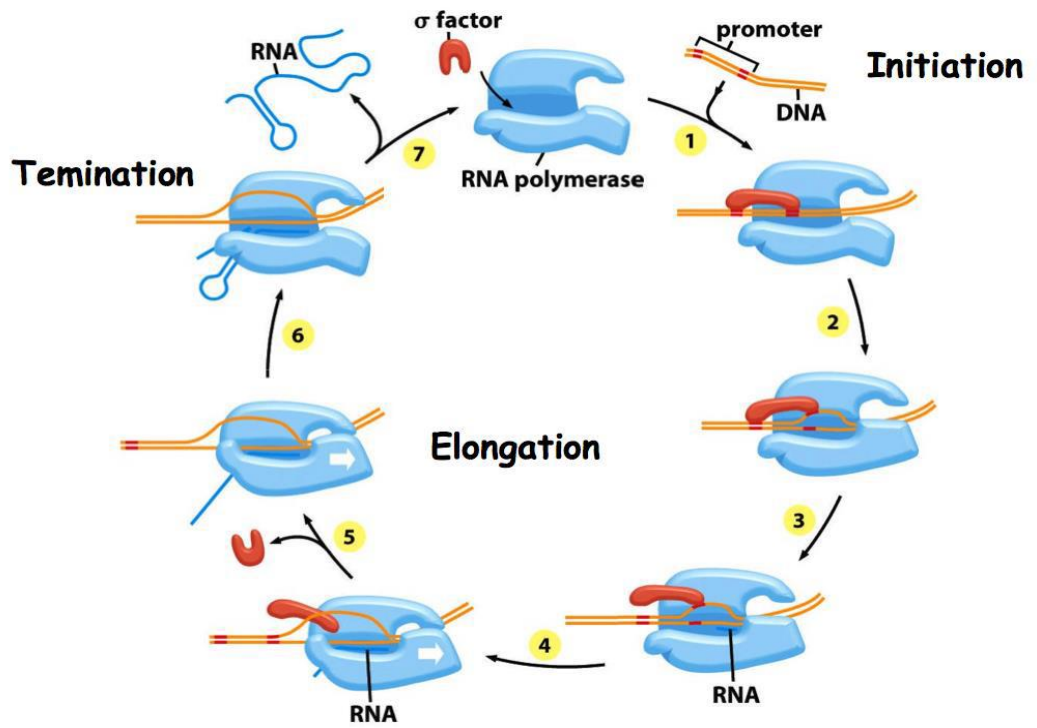
Mehanizem.

Kaj označuje pojem holoencim RNA polimeraze?

Razlika v delovanju med RNA in DNA polimerazami!

Kje se transkripcija začne in kje konča?

Koliko RNA polimeraz je pri prokariontih in pri evkariontih?



Zorenje RNA molekul pri prokariontih in evkariontih.

Prevajanje RNA

Razlika med prokariontskimi in evkariontskimi ribosomi.

Kaj pomenita pojma *univerzalnost* in *degeneriranost* genetskega koda?

Kaj je bralni okvir? Kaj je odprt bralni okvir?

Aktivacija aminokislin za sintezo proteinov.

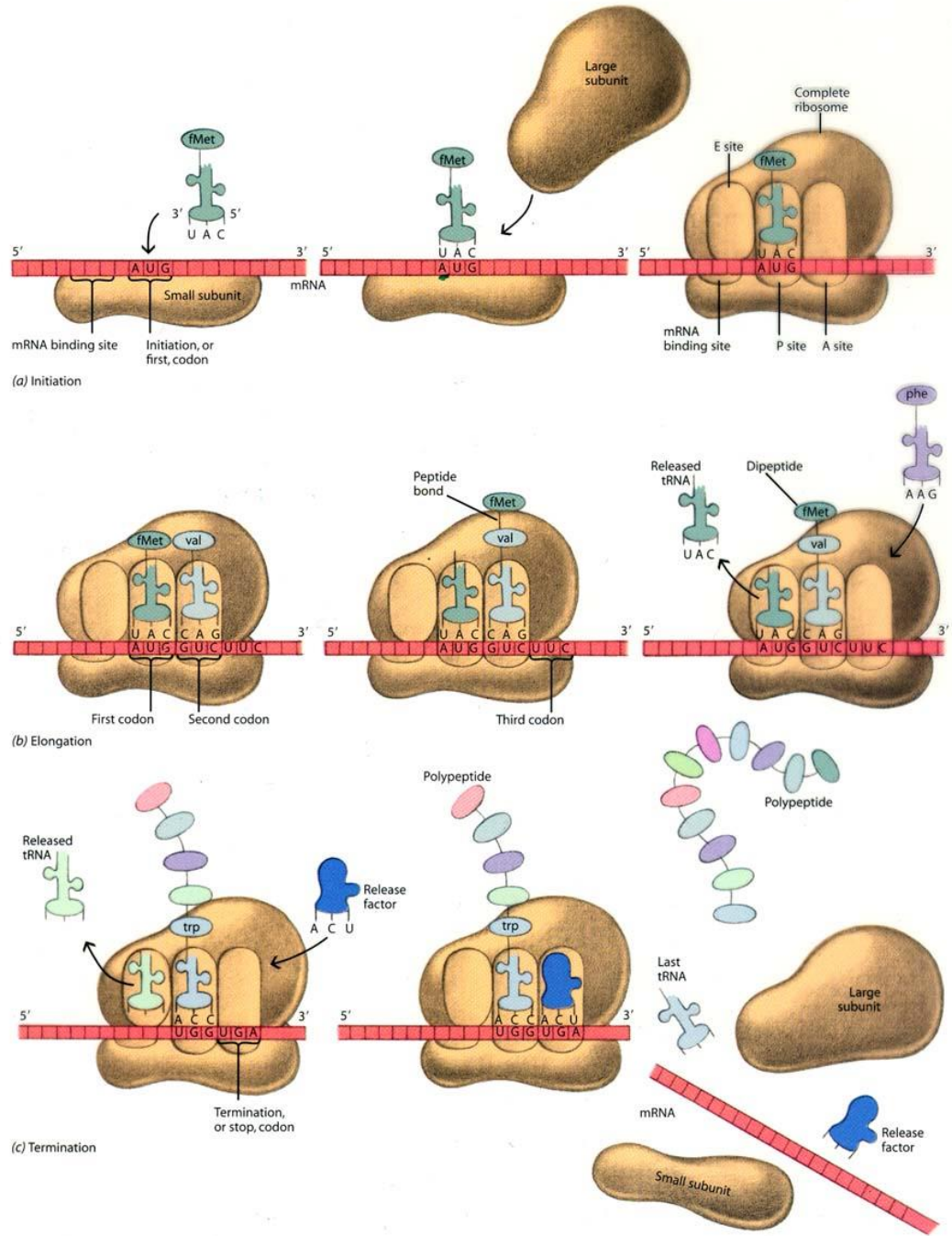
Potek translacije – tri faze! (desno)

Kako imenujemo pomožne proteine, ki sodelujejo pri določenih fazah translacije?

Katera molekula katalizira nastanek peptidne vezi?

Koliko energije je potrebne za sintezo?

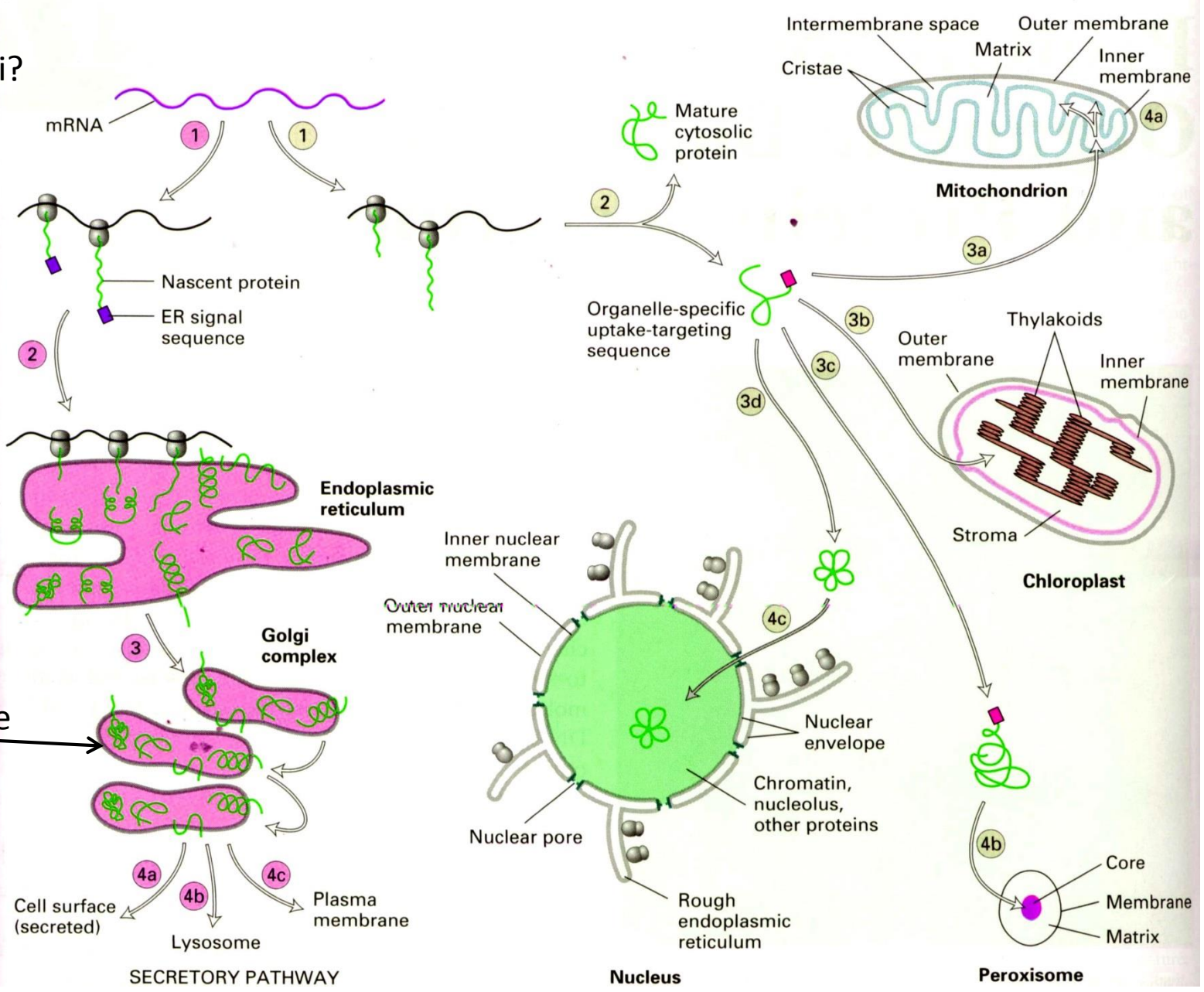
Kaj je poliribosom?



Zorenje in sortiranje proteinov

Kaj so šaperoni?

posttranslacijske modifikacije



Pri translaciji v *E. coli*:

- a. se na mRNA najprej veže velika 50S podenota ribosoma.
- b. je za prepoznavanje mesta začetka translacije ključna σ podenota ribosoma.
- c. je začetna aminokislina v nastajajoči polipeptidni verigi vedno fosfo-Ser.
- d. proste aminokisliline vstopajo na A mesto ribosoma.
- e. nastanek peptidne vezi katalizira molekula 23S rRNA.

Mitohondrijski proteini, ki so zakodirani na jedrni DNA:

- a. se sintetizirajo v jedru in nato prenesejo v mitohondrij.
- b. se sintetizirajo v matriksu mitohondrija po prenosu mRNA iz citosola preko translokatorjev.
- c. se sintetizirajo v citosolu in prenesejo v mitohondrij preko translokatorjev.
- d. se sintetizirajo na membrani ER, zviijejo v lumnu ER in nato z vezikularnim transportom preko GA prenesejo v mitohondrij.
- e. se sintetizirajo na zunanji membrani mitohondrija in kotranslacijsko prenašajo v mitohondrij preko translokatorjev.

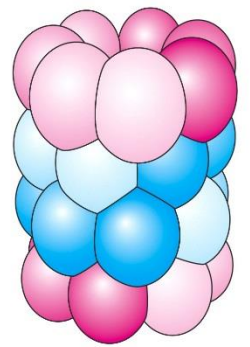
Za N-glikozilacijo proteinov velja, da:

- a. celoten proces poteče v endoplazemskem retikulumu.
- b. celoten proces poteče v Golgijevev aparatu.
- c. pri lizosomskih proteinih poteče v lizosomih.
- d. se v endoplazemskem retikulumu na protein postopoma pripenjajo posamezne sladkorne enote.
- e. se ob translokaciji proteinov v endoplazemski retikulum na protein pripne vnaprej sintetiziran oligosaharid.

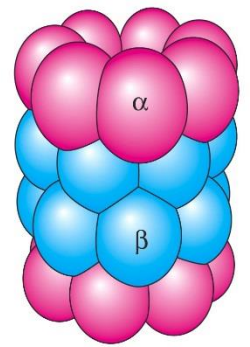
Pri transkripciji v *E. coli*:

- a. vezava represorja na operator pospeši vezavo RNA polimeraze na promotor.
- b. je za sintezo RNA potreben začetni RNA oligonukleotid.
- χ . σ podenota RNA polimeraze omogoči njeno vezavo na promotor.
- d. RNA polimeraza katalizira sintezo RNA molekule iz štirih različnih dNTP-jev.
- e. se vodilna veriga RNA sintetizira kontinuirno, zaostajajoča pa diskontinuirno.

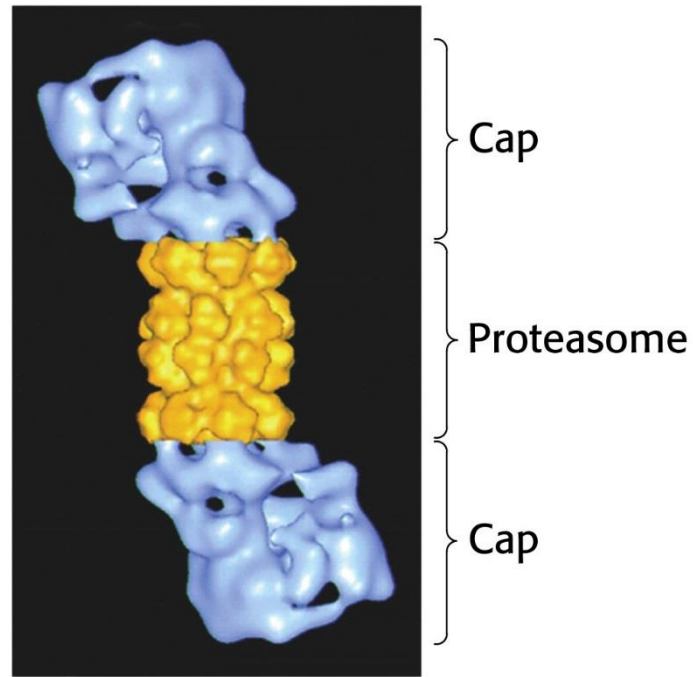
Razgradnja proteinov



Eukaryotic proteasome



Archaeal proteasome



Kakšna je bistvena razlika v zgradbi in v prepoznavanju tarčnih proteinov med prokariontskim in evkariontskim proteasomom?

Regulacija izražanja genov

Kaj pomeni termin izražanje gena?

Konstitutivni/regulirani (inducibilni/represibilni) geni

Tri vrste regulatornih proteinov – represorji, aktivatorji, specifični dejavniki. Kako delujejo?

Kaj je operon in kakšna je njegova zgradba?

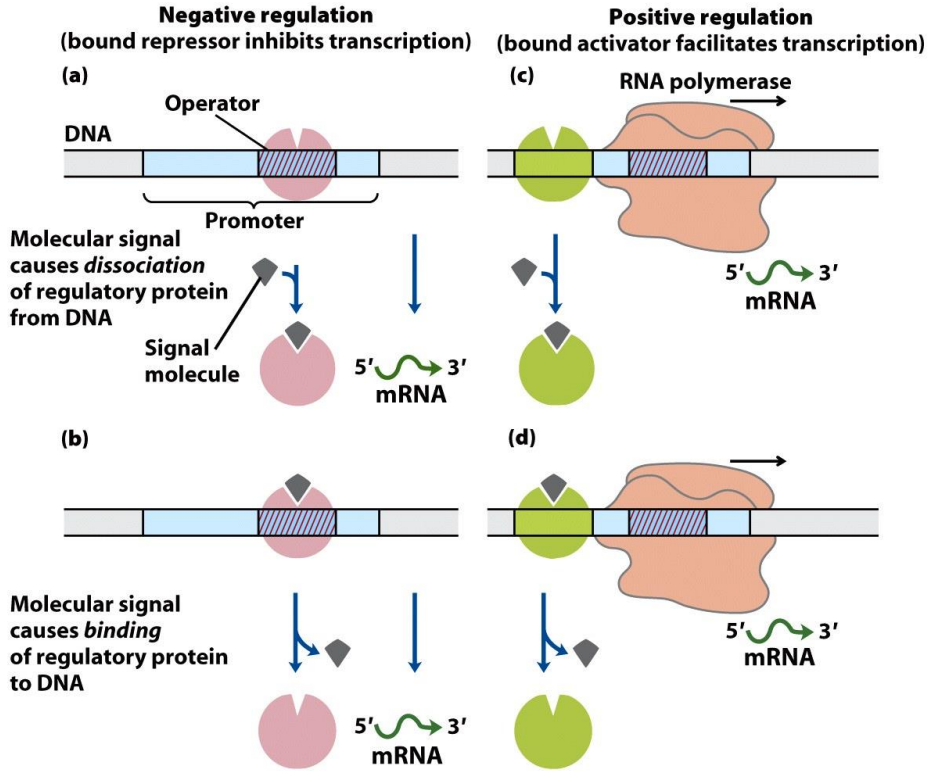
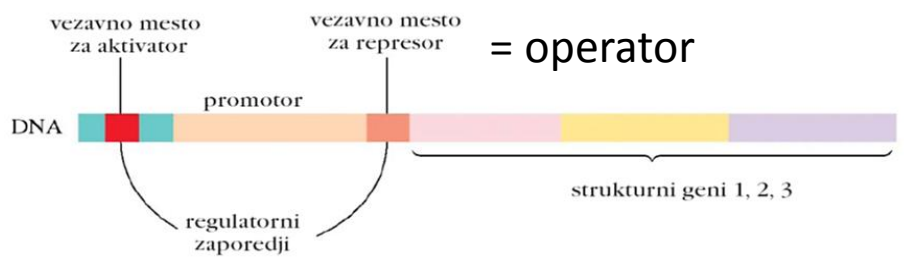
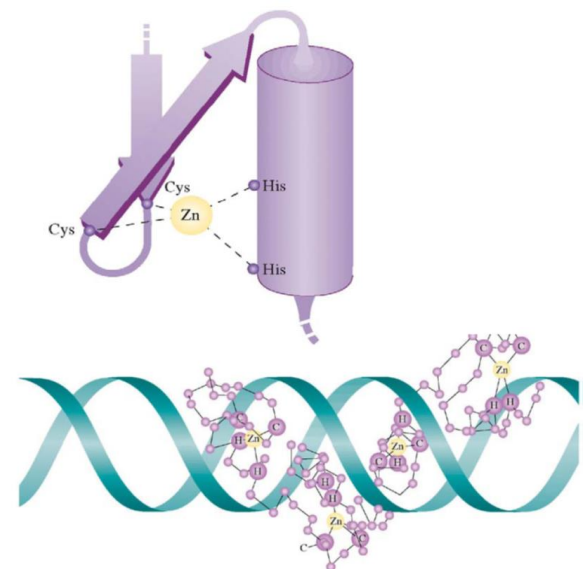
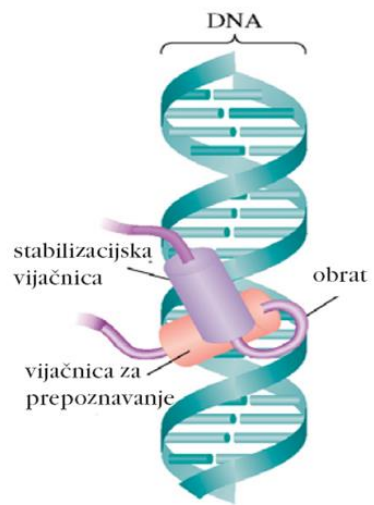
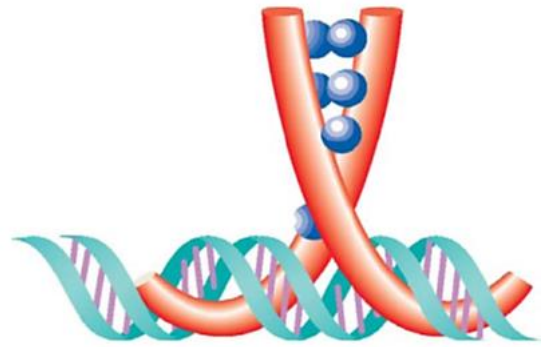


Figure 28-4
Lehninger Principles of Biochemistry, Fifth Edition
© 2008 W.H. Freeman and Company

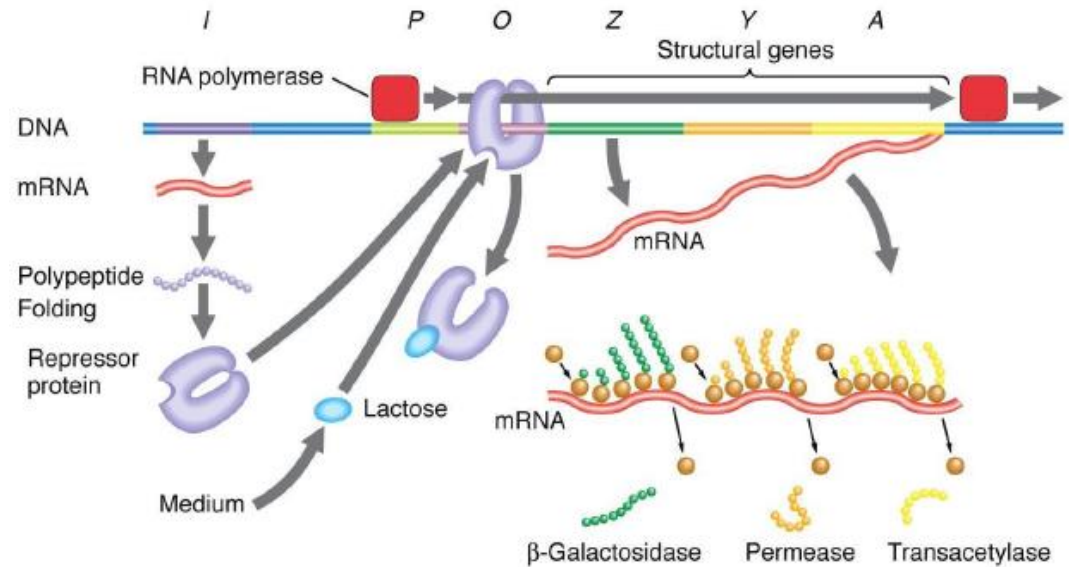
Pogosti motivi za vezavo na DNA.



Regulacija izražanja genov

Mehanizem regulacije *lac* operona.

Kaj je induktor?

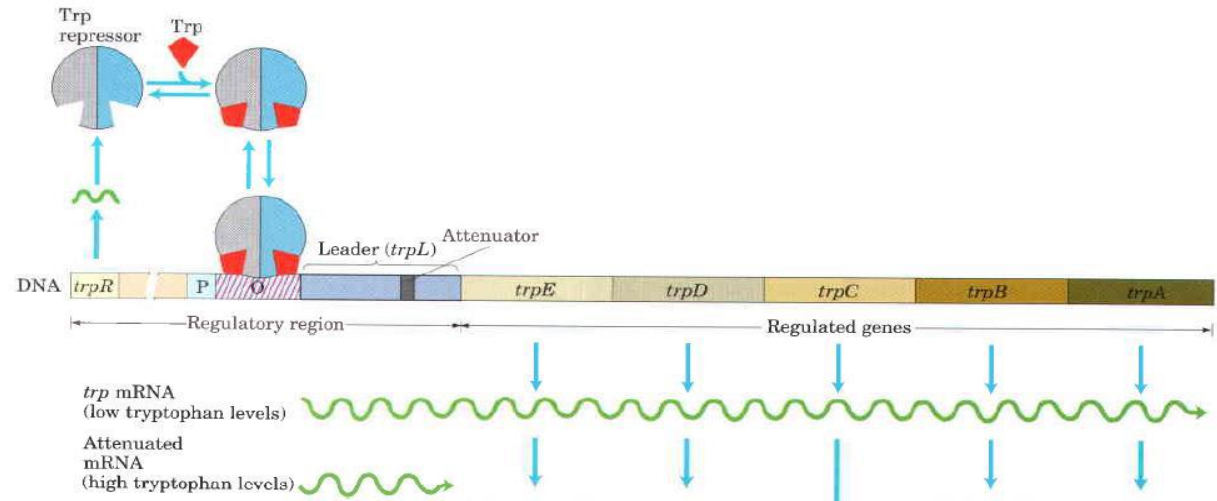


Pri katabolni represiji:

- prost CRP (cAMP receptorski protein) deluje kot represor prepisovanja tarčnih operonov.
- cAMP-CRP kompleks pospeši prepisovanje operonov pod njegovo kontrolo.
- cAMP-CRP kompleks regulira prepisovanje *trp* operona preko mehanizma atenuacije.
- se znižanje koncentracije glukoze v celici odraža v znižani koncentraciji cAMP.
- se v prisotnosti mešanice glukoze in drugih sladkorjev vsi sladkorji porabljajo v približno enakem razmerju.

Regulacija izražanja genov

Mehanizem regulacije *trp* operona.



Pri regulaciji *trp* operona v *E. coli*:

- regulacija poteka le preko *trp* represorja.
- pomanjkanje triptofana povzroči predčasno terminacijo transkripcije.
- uspešna sinteza vodilnega peptida povzroči disociacijo RNA polimeraze z DNA.
- atenuacijska zanka regulira translacijo vodilnega peptida.
- kompleks cAMP-CRP aktivira prepisovanje operona.

trDNA

Kaj označujejo pojmi: rekombinantna DNA, tehnologija rekombinantne DNA, molekularno kloniranje?

Opišite postopek kloniranja fragmenta človeške DNA v gostiteljskem organizmu *E. coli*!

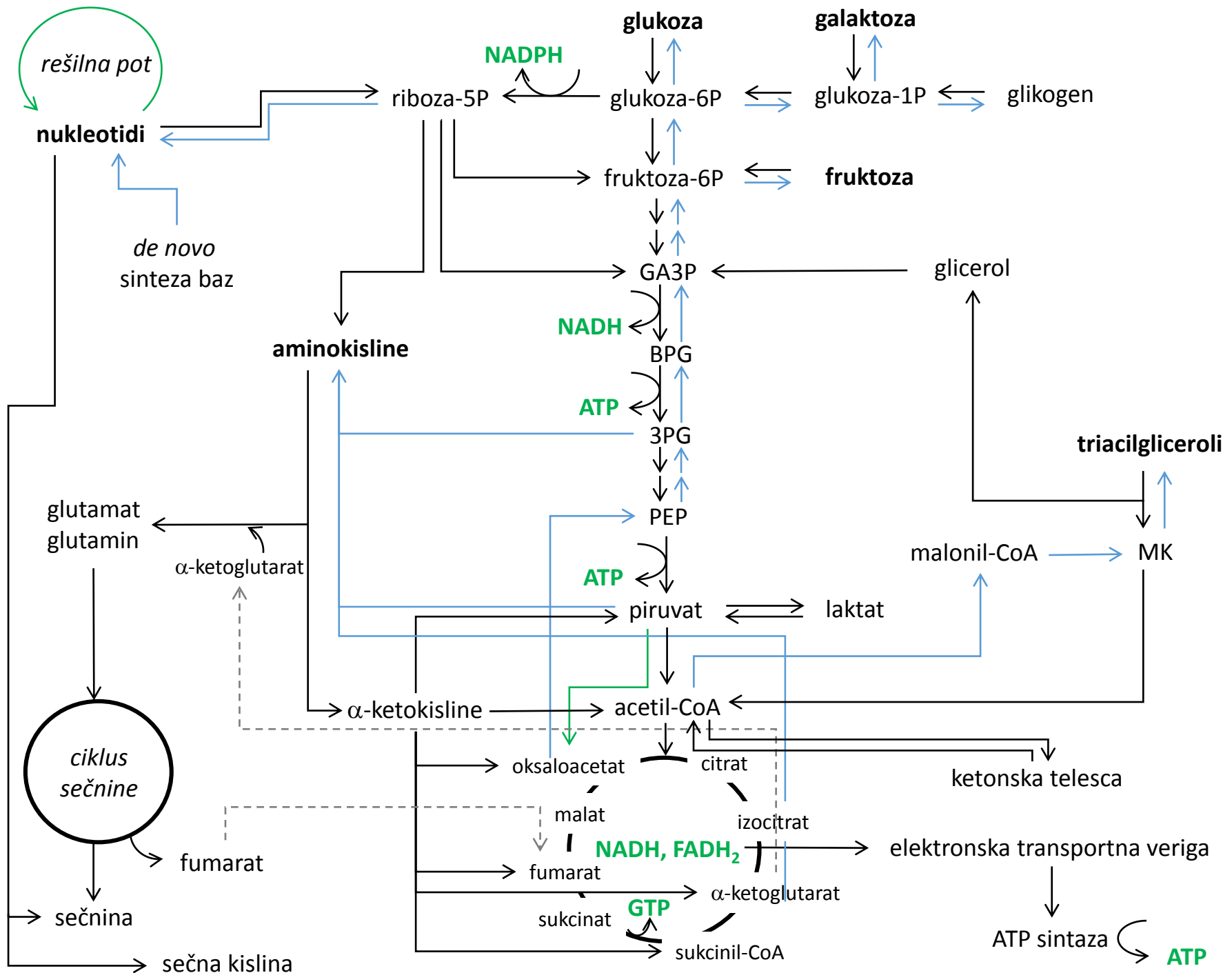
Selekcija z α -komplementacijo.

PCR.

Sekvenciranje DNA.

Kako izrazimo človeški protein v *E. coli*? Kaj so afinitetne oznake?

Kaj so GSO?



Za biosintezo maščobnih kislin velja, da:

- a. poteka v matriksu mitohondrija.
- b. sintaza maščobnih kislin lahko sintetizira tako nasičene kot nenasičene maščobne kisline.
- c. je prva stopnja biosintetske poti pretvorba acetil-CoA v malonil-CoA.
- d. so nastale maščobne kisline prekursorji za sintezo holesterola.
- e. pri stradanju po tej metabolični poti nastajajo ketonska telesca.

Kaj v regulaciji metabolizma pomeni pojem negativna povratna zveza?

Kateri trije hormoni regulirajo metabolizem ogljikovih hidratov?

Kaj pomeni termin *fosforilacija na nivoju substrata*?

Pri regulaciji glikolize in glukoneogeneze:

- a. so regulatorne točke ponavadi na tistih stopnjah, kjer v obeh procesih sodelujejo isti encimi.
- b. so regulatorne točke le na začetku metabolnih poti.
- c. je regulirano delovanje encimov, ki katalizirajo enosmerne reakcije.
- d. so za regulacijo vsake metabolne poti odgovorni drugi regulatorji.
- e. je ključnega pomena koncentracija NADPH v celici.

V elektronski transportni verigi:

- a. reducirana FADH_2 in NADH oddata e^- kompleksu I.
- b. je končni prejemnik elektronov ATP sintaza.
- c. potovanje elektronov omogoča črpanje protonov iz medmembranskega prostora v matriks mitohondrija.
- d. je končni produkt transporta elektronov voda.
- e. elektroni krožijo med štirimi transmembranskimi kompleksi.

Za sintezo glikogena velja, da:

- a. poteka primarno v možganih, ker je glukoza njihov poglavitni vir energije.
- b. poteka z obrnjenimi reakcijami razgradnje glikogena.
- c. je zanj potrebno glukozo aktivirati.
- d. je poglavitni vir glukoze za sintezo glikogena glukoneogeneza.
- e. poteka v vseh človeških celicah.

Deaminacija aminokislin pri človeku večinoma poteče:

- a. z odcepom amoniaka, ki se izloči v urinu.
- b. s prenosom aminske skupine na α -ketoglutarat, pri čemer nastane glutamat.
- c. po vstopu aminokislin v citratni cikel.
- d. s prenosom aminske skupine na sečnino, pri čemer nastane sečna kislina.
- e. s tvorbo ketonskih telesc.

Citratni cikel:

- a. poteka v citosolu.
- b. proizvaja NADPH za potrebe celičnega anabolizma.
- c. sodeluje le v katabolnih procesih.
- d. proizvaja reducirane oblike koencimov, ki prenesejo elektrone v elektronsko transportno verigo.
- e. pri svojem delovanju porablja CO_2 .

Za β oksidacijo maščobnih kislin velja, da:

- a. poteka v citosolu.
- b. vanjo vstopajo proste maščobne kisline.
- c. sta glavna produkta piruvat in NADH.
- d. se z njo lahko uspešno razgradijo le nasičene maščobne kisline.
- e. produkti vstopajo v citratni cikel in elektronsko transportno verigo.

Razgradnja glikogena poteka s koordiniranim delovanjem:

- a. glikogen sintaze, glikogen fosforilaze
- b. glikogen fosforilaze, transferaze, α -1,6-glikozidaze
- c. glikogen sintaze, glikogen fosforilaze, glukoza fosfataze
- d. glikogen fosforilaze, α -1,4-glikozidaze, transferaze
- e. heksokinaze, fosfofruktokinaze, glikogen sintaze