

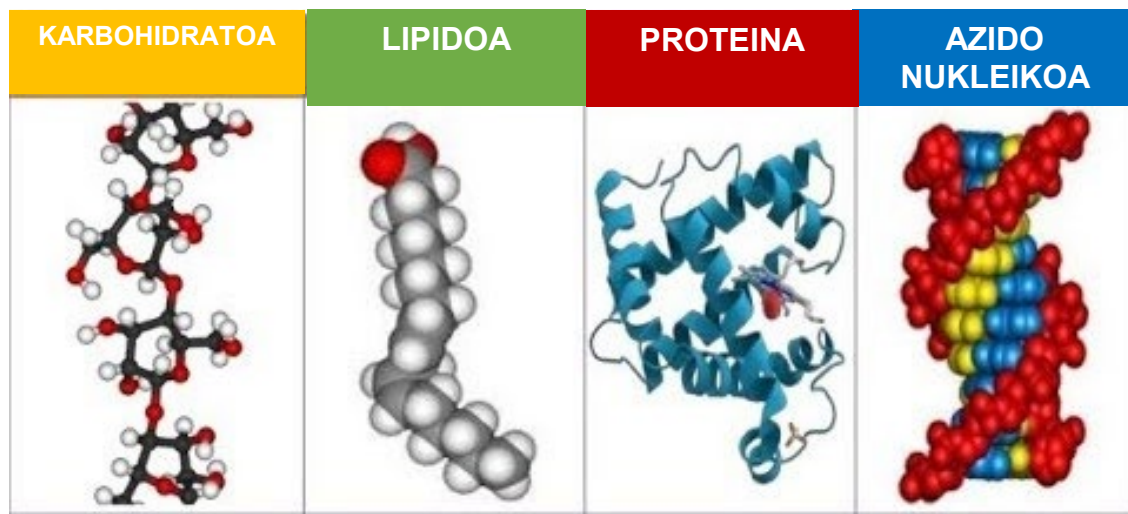
BIZIAREN MOLEKULAK



3.1 Molekula organikoak

Organiko terminoa sortu zenean uste zen **molekula organikoak** bizidunek soilik sintetiza zitzaizketela, molekula inorganikoak ez bezala, zeintzuk prozesu ez-biziez eratzen ziren.

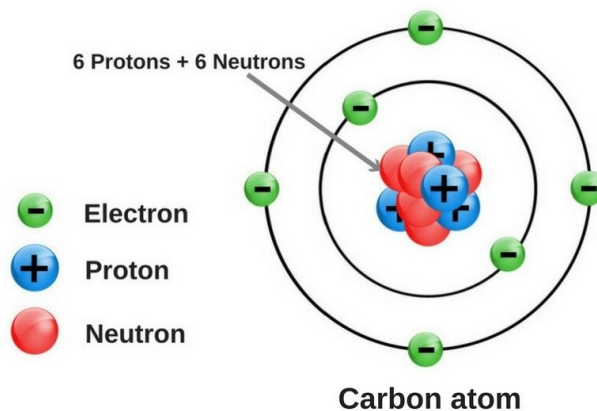
Terminoak iraun egin du, nahiz eta gaur egun badakigun konposatu organikoak Lurrean zeudela bizidunak agertu baino askoz lehenagotik. Halaber, badakigu laborategian ere sintetiza daitezkeela.



BIZIDUNEN MOLEKULA ORGANIKO GUZTIAK KARBONO-ATOMOZ ERATUTA DAUDE

Biziarentzako karbonoaren garrantzia bere lotura kimikoaren moldagarritasunari zor zaio. Karbono-atomo bakoitzak lotura kobalenteak era ditzake beste atomo osagarri batekin, birekin, hirurekin edo laurekin.

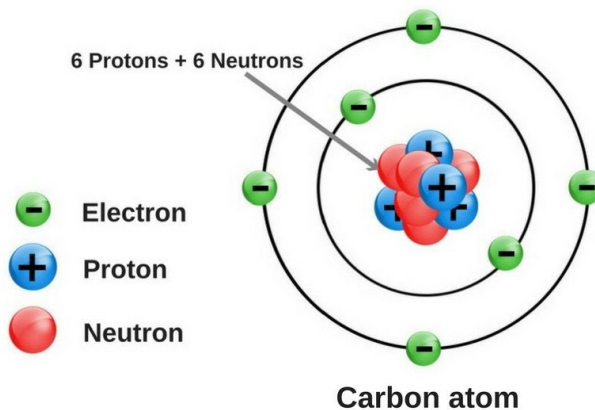
Ondoriozko molekularen gainerako elementuen arabera, lotura horiek **polarrak** ala **ez-polarrak** izan daitezke.



BIZIDUNEN MOLEKULA ORGANIKO GUZTIAK KARBONO-ATOMOZ ERATUTA DAUDE

Konposatu organiko askok karbono-atomozko kate nagusi bat edukitzen dute, zeinari lotuta dauden bestelako atomoak. Katearen mutur biak elkartu egin daitezke eta eraztun gisa antolatu.

Aipatutako moldagarritasuna dela eta, karbono-atomoak era askotara elkartu daitezke eta konposatu organiko anitz sortu.

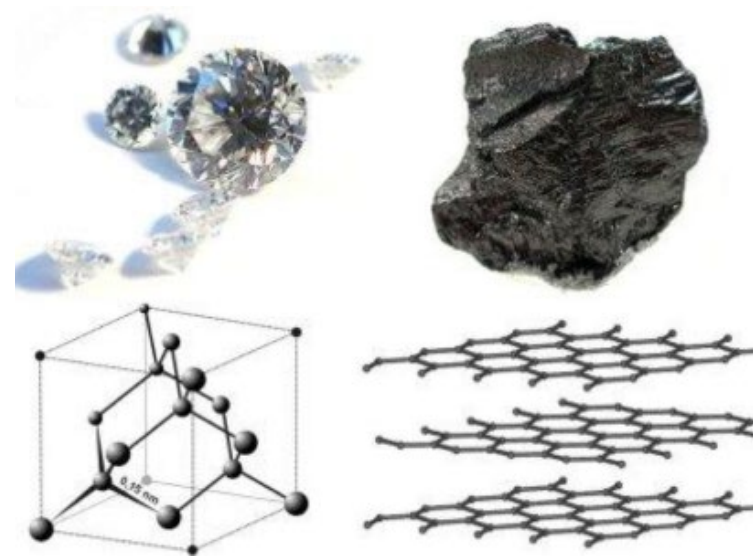


3.2 Egituratik funtziora

Sistema biologikoetako molekulen funtzioa haien egituratik abiatzen da.

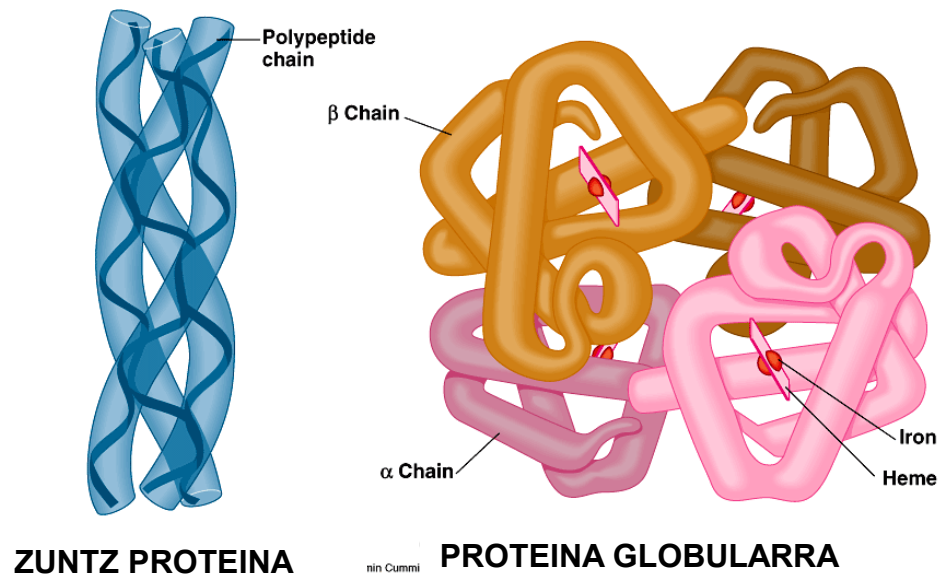
Sistema biologiko guztiak molekula organiko berberetan oinarrituta daude (bizidunen jatorri komunaren ondare bat), nahiz eta molekula horien xehetasunak aldatu organismotik organismora.

Karbono-atomoak lotzeko eraren arabera, diamantea era dezakete, mineralik gogorrena, edo grafitoa, bigunenetariko bat.



3.2 Egituratik funtziora

Era berean, bloke eratzaileak modu desberdinetara elkartzen direnean, **karbohidratoen, lipidoen, proteinen eta azido nukleikoen** molekula oso desberdinak eratuko dituzte.

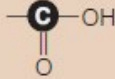
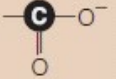
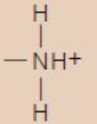
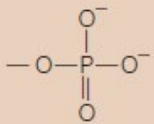
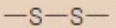


3.2 Egituratik funtziora

Biziaren molekula gehienek **talde funtzional** bat edukitzen dute gutxienez, hau da, atomo-talde bat kobalenteki lotua molekula organikoaren karbono-atomo bati.

Talde funtzionalek propietate kimiko jakinez hornitzen dute molekula, polaritatea edo azidotasuna, esate baterako.

Group	Character	Location	Structure
hydroxyl	polar	amino acids; sugars and other alcohols	—OH
methyl	nonpolar	fatty acids, some amino acids	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ -\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$
carbonyl	polar, reactive	sugars, amino acids, nucleotides	$\begin{array}{c} \text{C}-\text{H} \\ \\ \text{O} \end{array}$ $\begin{array}{c} \text{C} \\ \\ \text{O} \end{array}$ (aldehyde) (ketone)
carboxyl	acidic	amino acids, fatty acids, carbohydrates	$\begin{array}{c} \text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{O} \end{array}$ $\begin{array}{c} \text{C}-\text{O}^- \\ \\ \text{O} \end{array}$ (ionized)
amine	basic	amino acids, some nucleotide bases	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ -\text{N}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$ $\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ -\text{NH}^+ \\ \\ \text{H} \end{array}$ (ionized)
phosphate	high energy, polar	nucleotides (e.g., ATP); DNA and RNA; many proteins; phospholipids	$\begin{array}{c} \text{O}^- \\ \\ -\text{O}-\text{P}-\text{O}^- \\ \\ \text{O} \end{array}$ P icon
sulfhydryl	forms disulfide bridges	cysteine (an amino acid)	—SH —S—S— (disulfide bridge)

Taldea	Ezaugarria	Non aurkitu	Egitura
Hidroxiloa	Polarra	Aminoazidoak, azukreak, alkoholak	
Metiloa	Ez-polarra	Gantz azidoak, aminoazido batzuk	
Karboniloa	Polarra	Azukreak, aminoazidoak, nukleotidoak	  (aldehyde) (ketone)
Karboxiloa	Azidoa	Aminoazidoak, gantz azidoak, karbohidratoak	  (ionized)
Amino	Basikoa	Aminoazidoak, nukleotidoen zenbait basetan	  (ionized)
Fosfatoa	Polarra (energia altua)	Nukleotidoak, DNA eta RNA, proteina askotan, fosfolipidoak	 
Sulfidriloa	Disulfuro zubiak	Zisteina (aminoazido bat)	  (disulfide bridge)

Vida
Marina
Tenerife



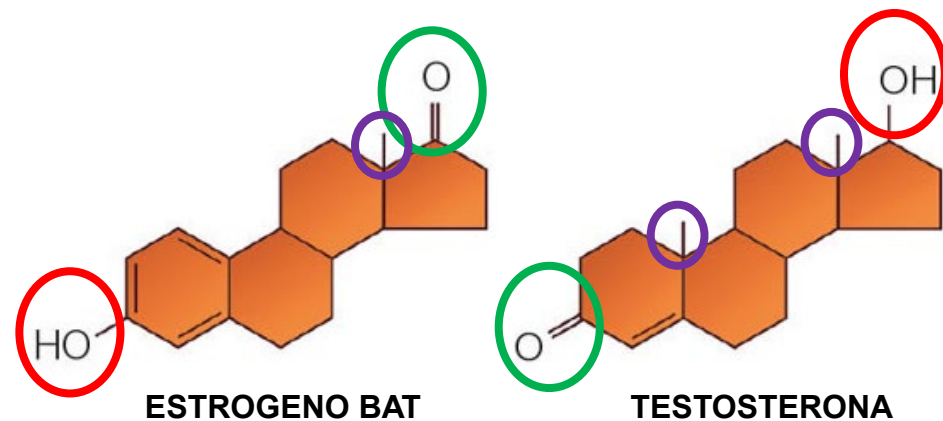
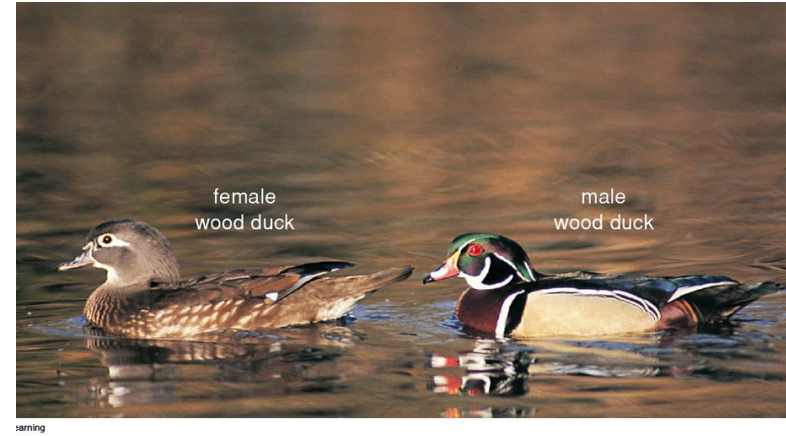
01.19 min

Muere el pez diablo negro pocos días después de su aparición en Tenerife

TALDE FUNTZIONALAK: KOKAPENA GARRANTZI HANDIKOA DA

Ahate karolinar (*Aix sponsa*) ar eta emearen ezaugarrietan behaturiko desberdintasunak.

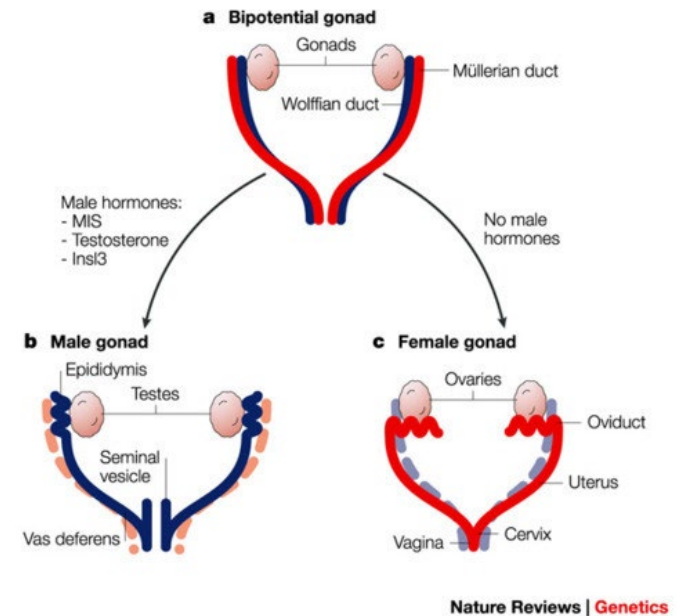
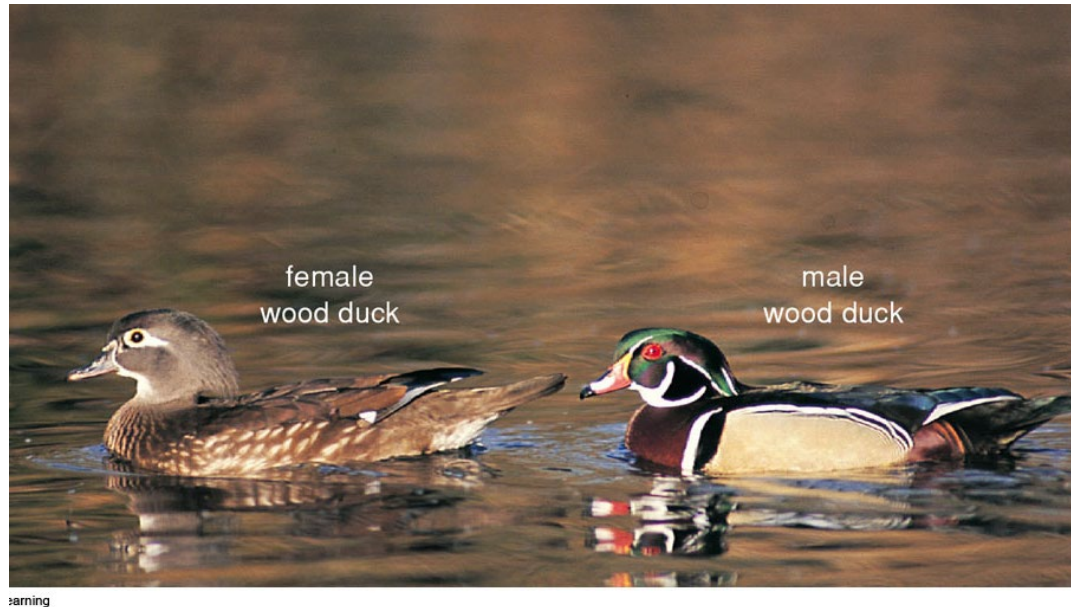
Hormona sexual bik zuzentzen dute lumen kolorearen agerpena eta baita ar eta emeak elkar ezagutzeko balio duten beste ezaugarri batzuen ere; beraz, arrakasta ugaltzailea faboratzen dute.



Hormona biek (testosterona eta estrogeno bat) egitura bera dute. Aurkezten dituzten talde funtzionalen kokapenean bakarrik bereizten dira.

Hidroxilo eta **karbonilo** taldeek kokapen desberdina daukate, eta testosteronak, gainera, **metilo** talde bat gehiago du.

TALDE FUNTZIONALAK: KOKAPENA GARRANTZI HANDIKOA DA



Etapla goiztiarretan, enbrioia (izan ahatearena, gizakiarena edo beste edozein ornodunena) ez da arra ala emea.

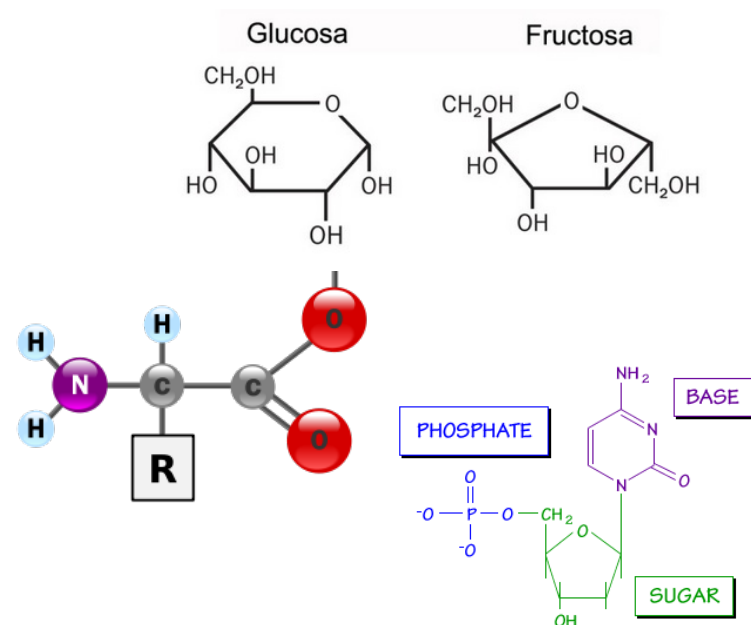
Enbrioian testosterona sintetizatzen hasten denean tubulu- eta duku-mordo bat organo sexual bilakatzen da eta ezaugarri maskulinoak garatzen dira.

Testosterona-absentzia gertatzen denean tubulu eta duku horiek organo sexual femenino bihurtzen dira, eta estrogenoek zuzentzen dute ezaugarri femeninoen garapena.

3.3 Makromolekula gehienak polimeroak dira, monomeroz osatuak

Polimeroak molekula luzeak dira eta antzekoak diren blokeez osatuta daude, monomeroak.

Bizitzaren lau molekula organikoetatik hiru polimeroak dira.

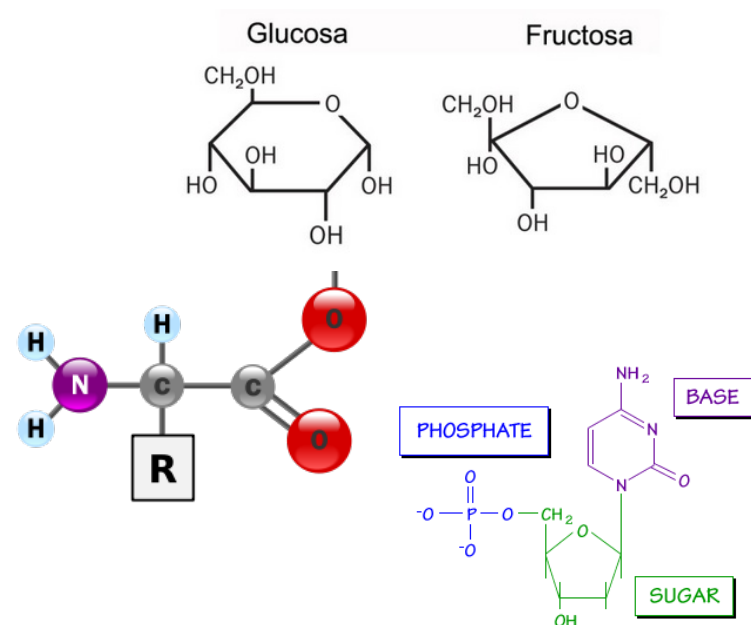


3.3 Makromolekula gehienak polimeroak dira, monomeroz osatuak

Polimeroak molekula luzeak dira eta antzekoak diren blokeez osatuta daude, monomeroak.

Bizitzaren lau molekula organikoetatik hiru polimeroak dira:

- Karbohidratoak
- Proteinak
- Azido nukleikoak

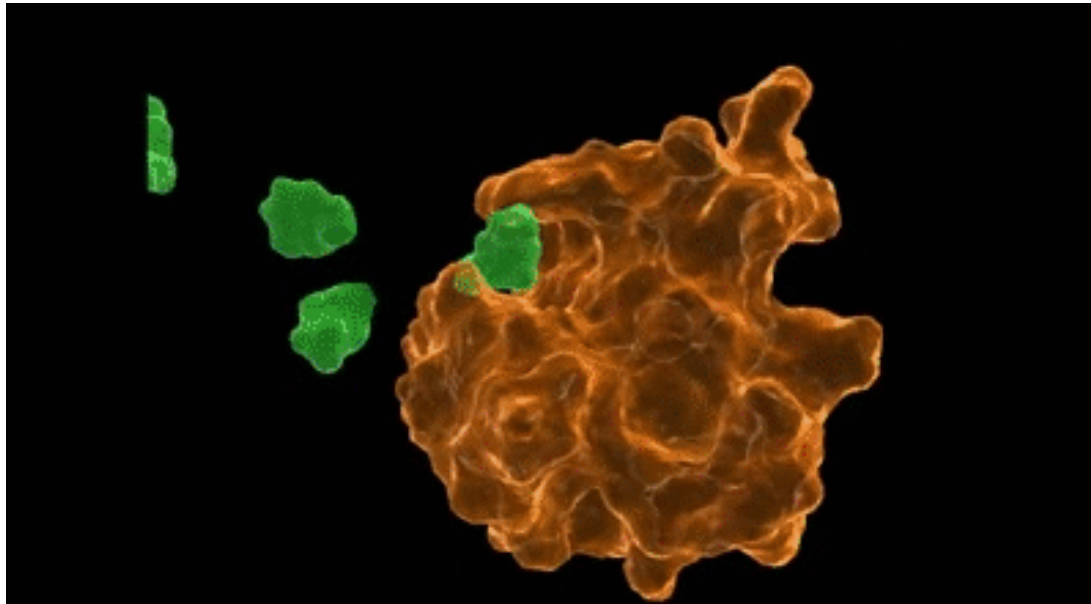


Metabolismoa

Metabolismoa zelulei energia eskuratzea baimentzen dien jarduera-multzoa da; konposatu organikoak sintetizatu, eraldatu eta degradatzeko.

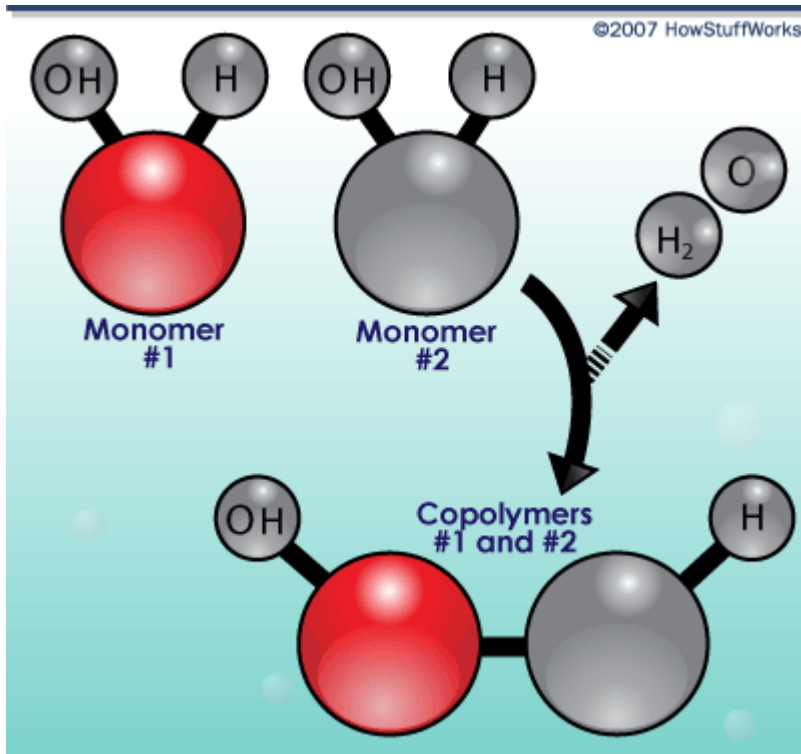
Jarduera horiei esker bizi da zelula; hazi egiten da, baita ugaltu ere.

Horretarako ezinbestekoak dira **entzimak**, erreakzioak berez izango liratekeena baino askoz azkarrago gertatzea eragiten dute.



Erreakzio metaboliko arruntenetariko batzuk:

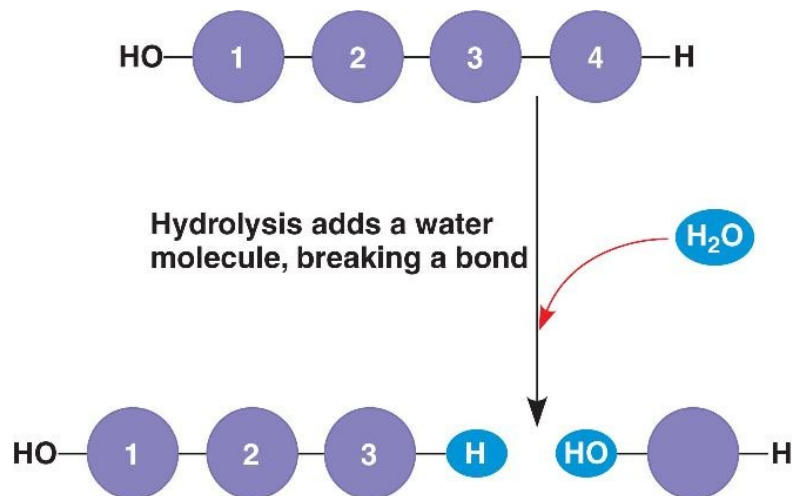
Kondentsazioa: bi molekula kobalenteki elkartzen dira molekula handiago bat sortuz.



Molekula baten **-OH** talde bat beste molekula baten **-H** talde batekin elkartzen da. Bi molekulak kobalenteki elkartzen dira eta ura sortzen da.

Tamaina handiko molekula batzuk, almidoia adibidez, kondentsazio-erreakzio errepikatuez eratzen dira.

Apurketa: molekula bat bi molekula txikiagotan banatzen da. Hidrolisia apurketa kasu bat da.



Molekula bat apurtzean, erreakzioaren ondorioz ikusgarri geratu diren lekuetan ur molekularen **-OH** eta **-H** taldeak batzen dira.

Talde funtzional baten transferentzia: talde funtzional bat molekula batetik bestera pasatzen da.

Elektroien transferentzia: elektroiak transferitzen dira molekula batetik bestera.

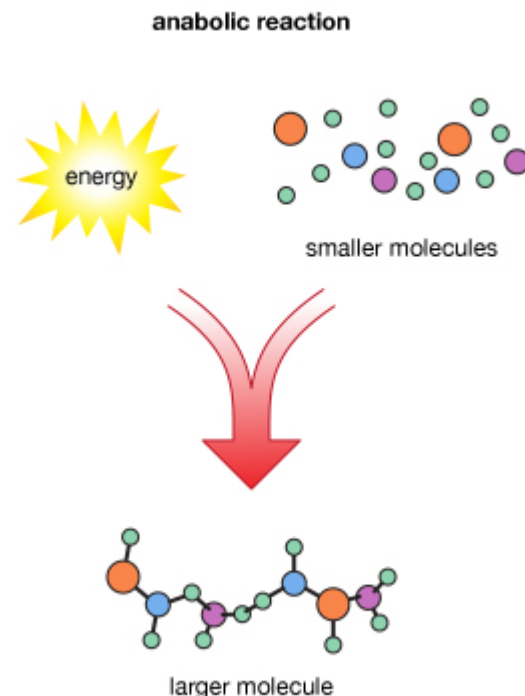
Berrordenamendua: konposatu organiko bat beste bat bilakatzen da lotura kobalenteen berrordenamenduen ondorioz.

Metabolismoa: Anabolismoa

Anabolismoa molekula soiletik edo aitzindarietatik abiatuta molekula konplexuak edo makromolekulak eratzeko prozesu metabolikoa da. Molekulen **BIOSINTESIA**.

Molekula organikoak elkartzen dira energia gastatuz, erredukzio prozesuen bidez.

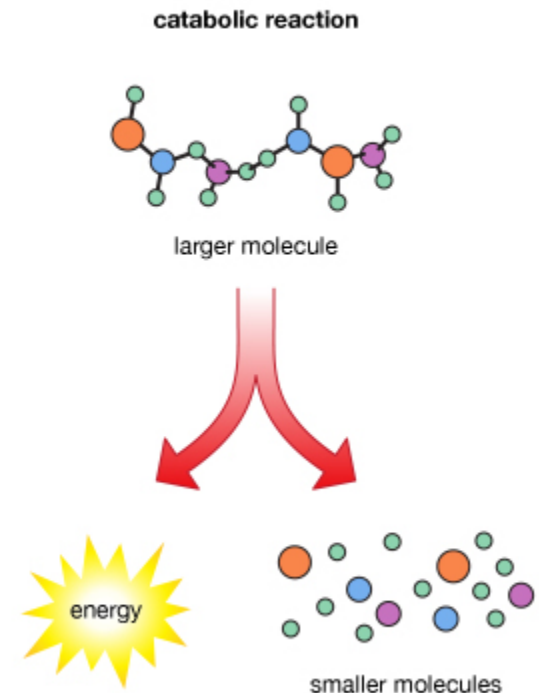
Anabolismoari esker zelularen konposatuak berriztu daitezke eta molekula konplexuak energia biltegi bezala gorde daitezke etorkizunean erabiltzeko.



Metabolismoa: Katabolismoa

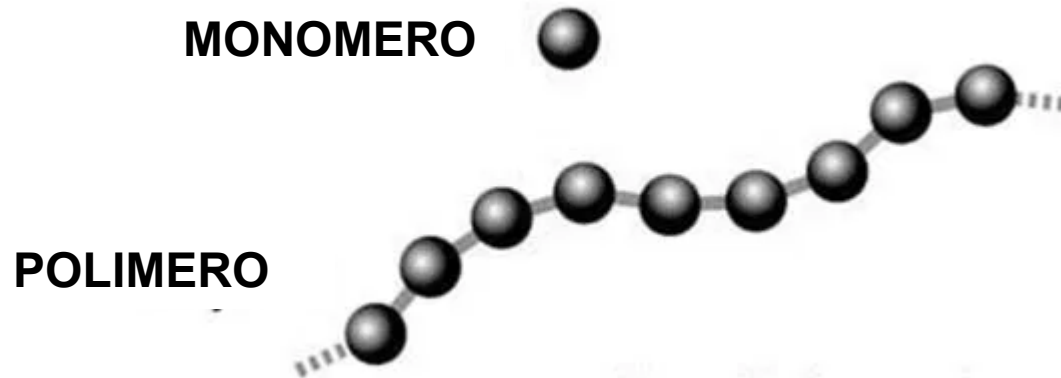
Katabolismoa molekula organiko edo biomolekula handiak molekula bakun bihurtzen dituen prozesu metabolikoa da.

Oxidazio erreakzioak gertatzen dira eta energia askatzen da, beste funtzio batzuetarako erabili daitekeena. Askatutako molekulak biomolekula berriak sortzeko erabili daitezke.



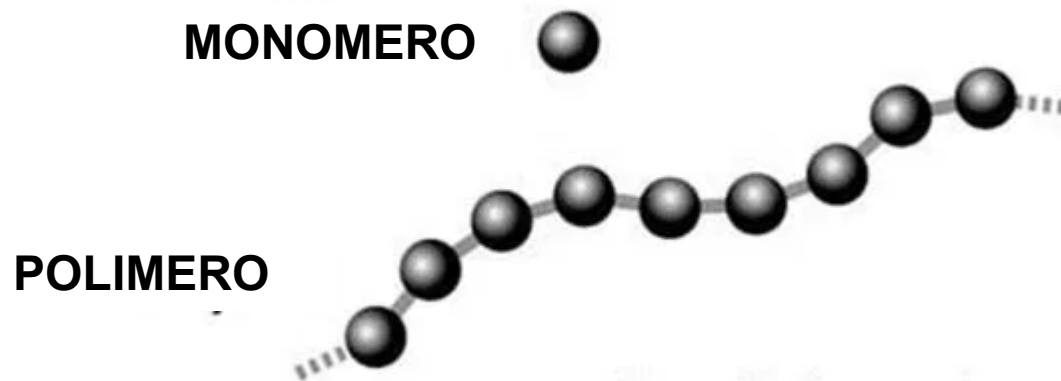
Zelulek molekula organiko txikien gordekinak edukitzen dituzte: azukre bakunak, gantz-azidoak, aminoazidoak eta nukleotidoak.

Molekula horietariko batzuk energia-iturri izaten dira eta beste batzuk azpiunitate gisa erabiltzen dira molekula handiagoak sintetizatzeko, zelulen parte estruktural eta funtzionalak direnak.



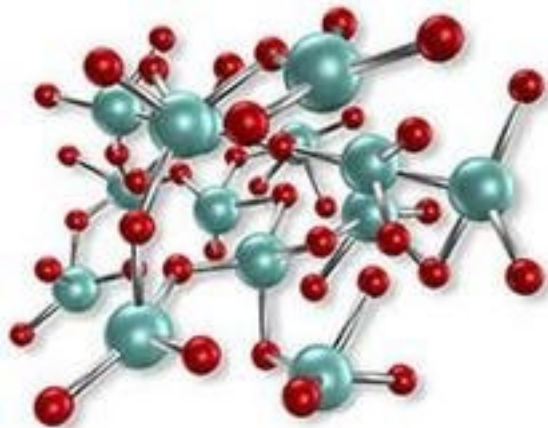
Molekula handiei **polimero** deitzen zaie eta polimeroak molekula txikien kateak dira, molekula txikiei **monomero** deitzen zaie.

Polimero desberdin asko existitzen dira. Zelulek polimero bat deskonposatzen dutenean monomeroak askatzen dituzte, energiarako erabil daitezkeenak edo zelula-gordekinetara pasa daitezkeenak berriro.



Polimeroen dibertsitatea

- Zelula bakoitzak milaka makromolekula desberdin ditu.
- Makromolekulak organismo baten zelulen artean aldatzen dira, espeziearen barruan aldakortasuna askoz handiagoa da eta are handiagoa da espezieen artekoa.
- Polimero desberdin asko eraiki daitezke monomero talde txiki batetik abiatuz.

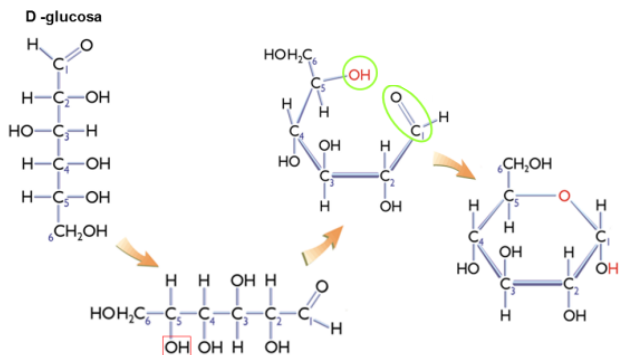
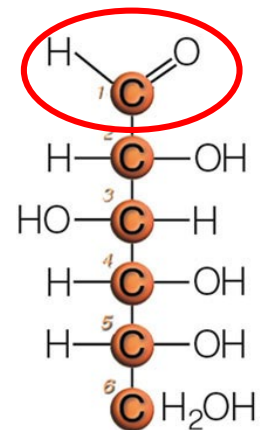


3.4 Karbohidratoak

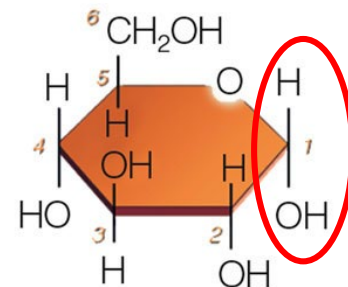
- Karbohidratoak dira biosferako molekula biologikoetan ugariak.
- Zelulek material estruktural modura erabiltzen dituzte karbohidrato batzuk, eta besteak energiarako (metatua ala berehalakoa).

Karbohidratoak konposatu organikoak dira, karbono, hidrogeno eta oxigenoz osatuak 1:2:1 proportzioan.

Sistema bizietako hiru karbohidrato-mota nagusiak **monosakaridoak, oligosakaridoak eta polisakaridoak** dira.



Karbono-atomoak
kontsekutiboki zenbakituta
daude, molekularen
aldehido edo zetona
taldearen muturretik hasita.



a Glucose

Monosakaridoak

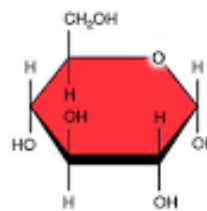
Sakarido hitza grezieratik dator eta azukre esan nahi du.

Monosakaridoak (=azukre-unitate bat) karbohidratorik bakunenak dira.

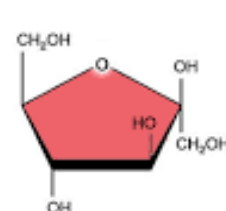
Monosakarido arruntek bost edo sei karbono-atomotako kate nagusia edukitzen dute, zetona edo aldehido talde bat, eta hidroxilo talde bi edo gehiago.

Monosakarido gehienak hidrosolugarriak dira osatzen dituzten talde funtzionalak polarrak direlako eta, beraz, erraztasun handiz garraiatzen dira bizidun guztien barne-medioetan.

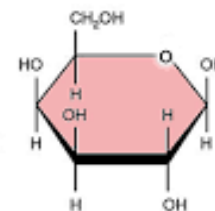
Zelulek monosakaridoak apurtzen dituzte energia lortzeko eta makromolekulak sortzeko.



Glucose



Fructose

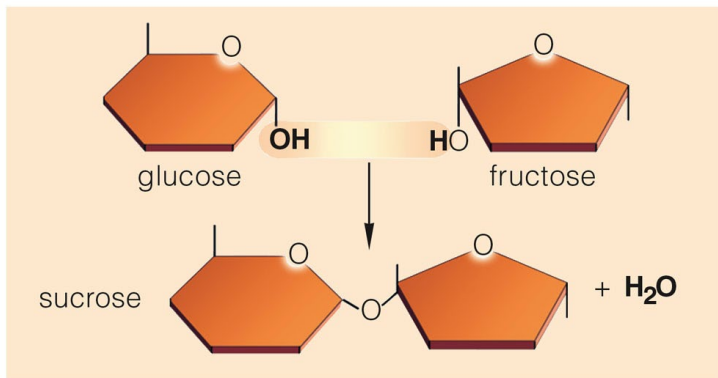


Galactose

Oligosakaridoak

Kobalenteki loturiko monosakaridozko kate laburra da **oligosakarido** bat. Adibidez, disakaridoak bi azukre-monomeroz osatuak daude.

- Esnearen laktosa: glukosa-unitate bat eta galaktosa-unitate bat.
- Sakarosa (disakaridorik arruntena): glukosa eta fruktosa. Azukre-kanaberatik edo erremolatxatik erauzten den sakarosa da normalean erabiltzen duguna.



c Formation of a sucrose molecule
© Cengage Learning

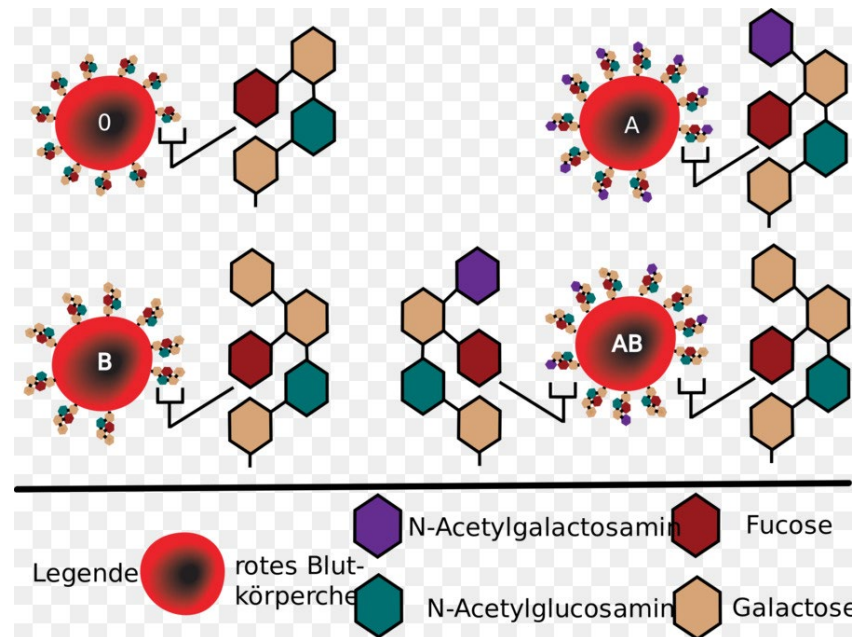
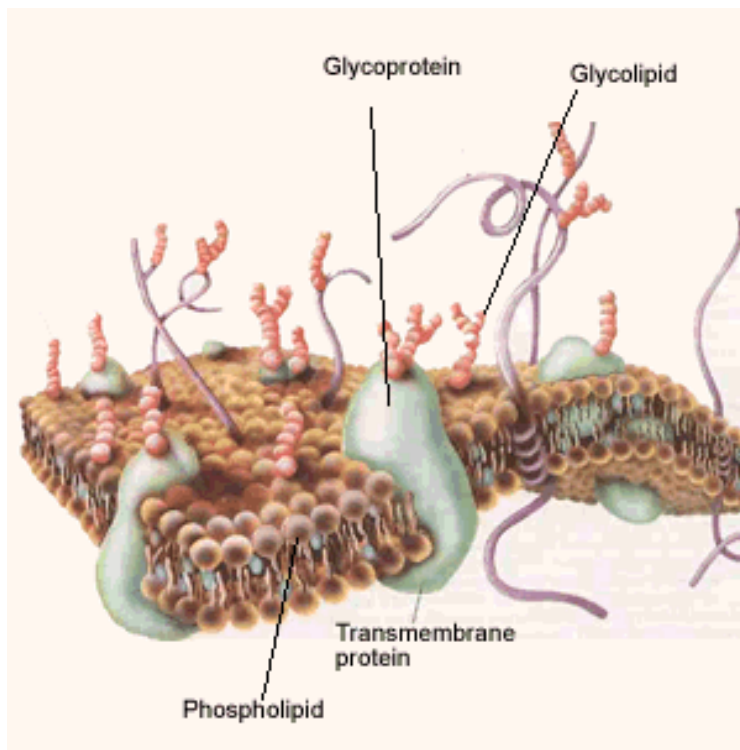


Sakarosa-molekula baten sintesia kondentsazio-erreakzio baten adibidea da.

Oligosakaridoak

Hiru azukre-unitate edo gehiagoko oligosakaridoak sarritan immunitaterako funtzio garrantzitsuak dituzten lipido edo proteinei erantsita aurkitzen dira.

Mintz zelularren kanpora kokatzen direnean ezagutza-molekula bezala jardun dezakete.



Polisakaridoak

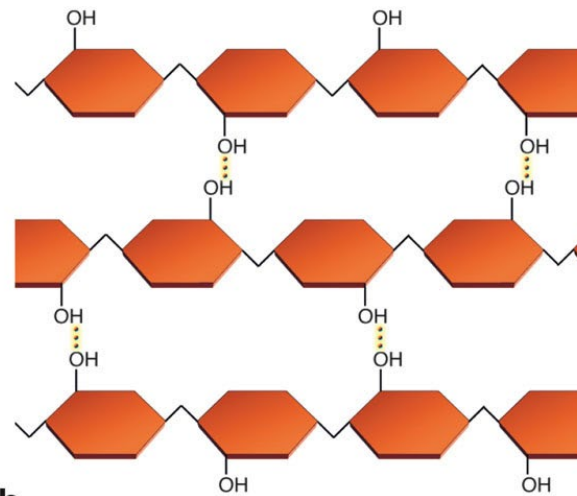
Karbohidrato konplexuak edo **polisakaridoak** azukre-monomero askoz (sarritan ehunka edo milaka) osaturiko kate zuzen edo adarkatuak dira.

Polisakaridoan mota bakarreko monomeroak egon daitezke edo mota desberdinetakoak.



a

© Cengage Learning

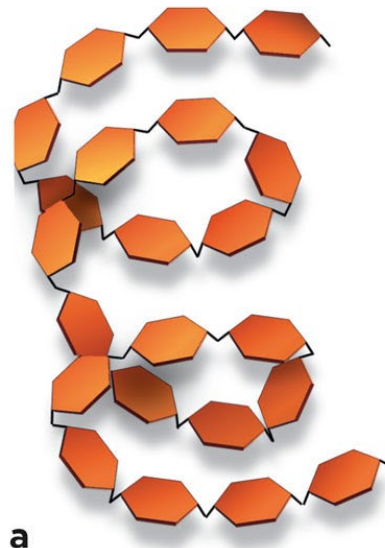


b

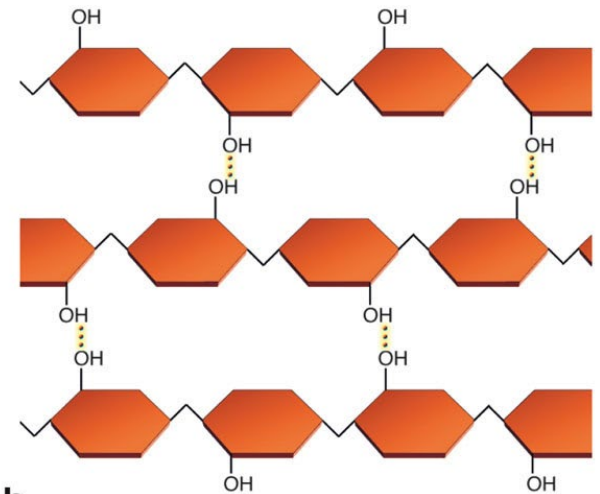
Polisakaridoak

Polisakaridorik arruntenak zelulosa, glukogenoa eta almidoia dira. Hirurak daude glukosazko monomeroz osaturik, baina dituzten ezaugarri kimikoetan bereizten dira. Zergatik? Desberdinak direlako glukosa-unitateak elkartzen dituzten lotura kobalenteen patroiak.

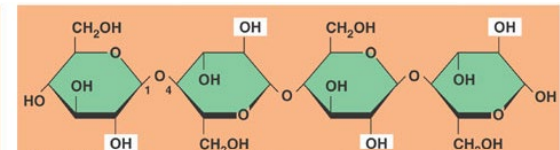
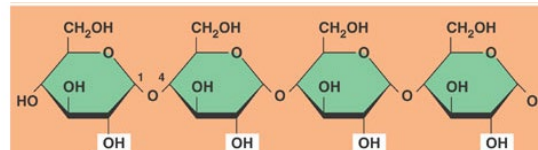
Glukosa-monomeroen lotura-patroiak **(a)** almidoian eta **(b)** zelulosan. Amilosa delakoan (almidoiaren forma bat) glukosa-unitateen segida bat biribilkatu egiten da. Zelulosan kateen arteko loturak eratzen dira.

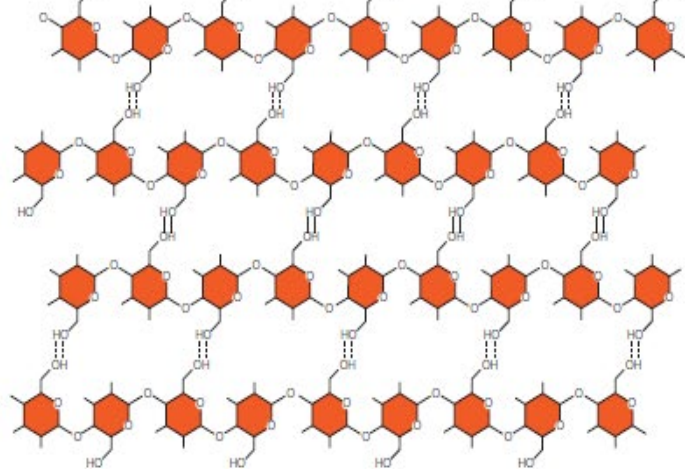


a
© Cengage Learning

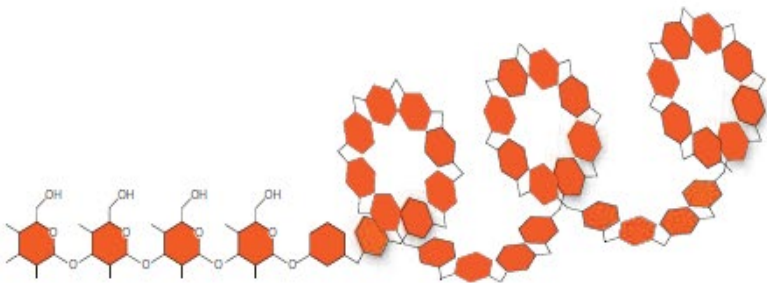


b

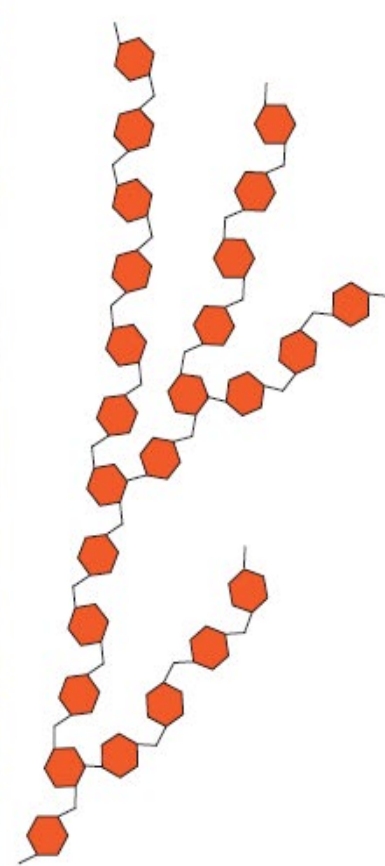
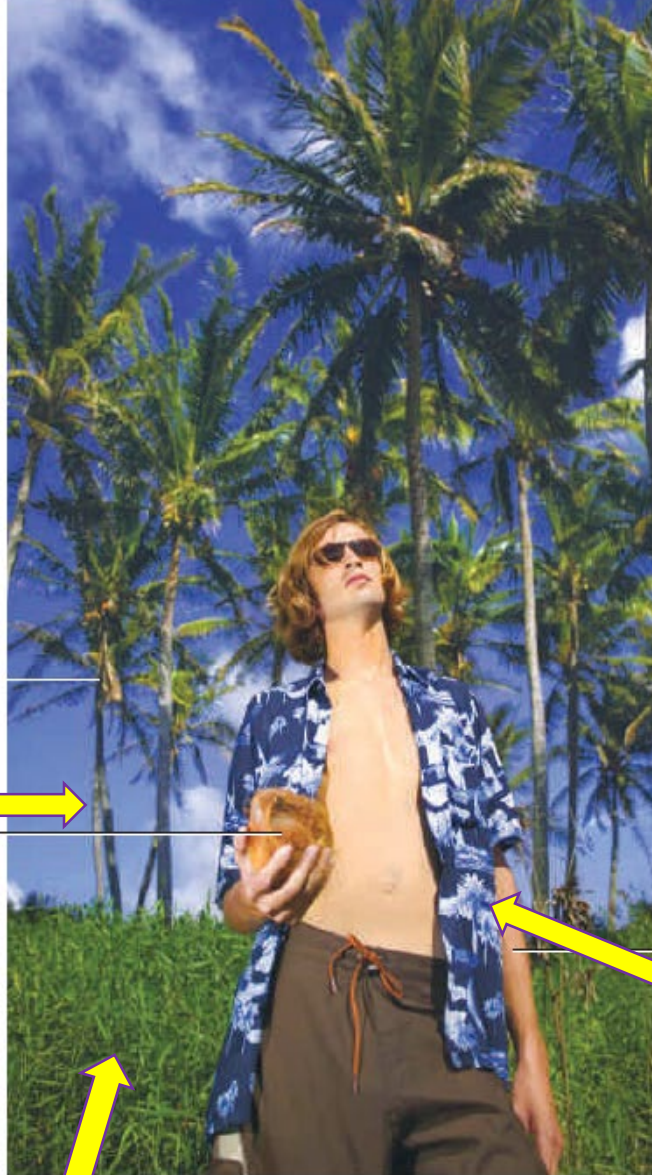




Zelulosa, landareen egituraren konposatu bat. Glukosa molekuladun kateek hidrogeno loturak sortzen dituzte eta hauek kateak sorta estuetan egonkortzen dituzte. Organismo gutxi batzuek digeritu dezakete solugaitza den material hau.



Amilosan, almidoi mota bat, glukosa molekulak kiribiltzen den kate batean lotzen dira. Almidoia landareen energia erreserba nagusia da, eta sustrai, hosto, fruitu, hazi eta enborrean metatzen da (kokoetan adibidez).



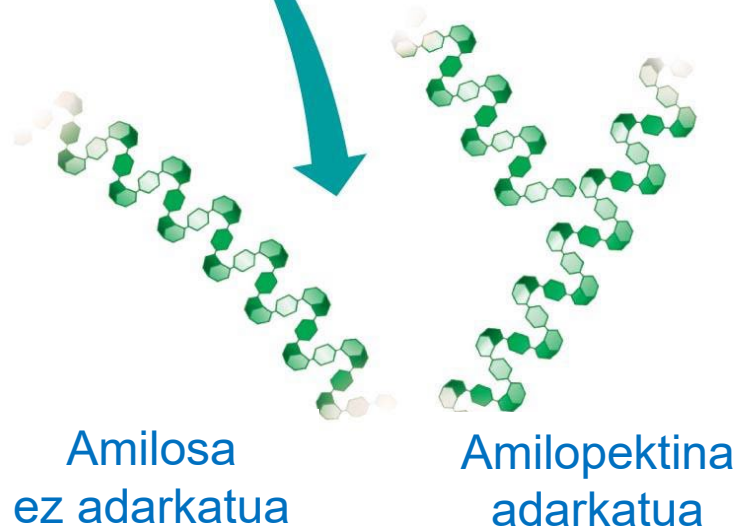
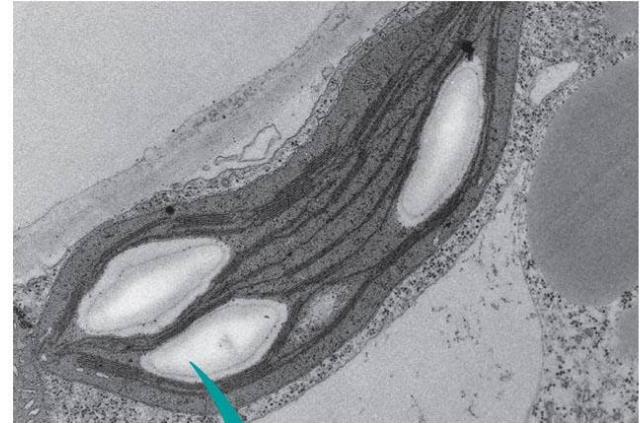
Glukogenoa. Animalietan polisakarido honek energia erreserba bezala funtzionatzen du. Oso ugaria da animalia aktiboen muskulu eta gibelean.

Erreserba polisakaridoak

Erreserba polisakaridoak azukreak gordetzeko era bat dira, arazo osmotikorik sortzen ez duena.

Almidoia landareen erreserba polisakarido bat da, glukosa monomeroz osatuta dagoena.

Landareek almidoia granulu bezala gordetzen dute kloroplasto eta bestelako plastoen barruan.



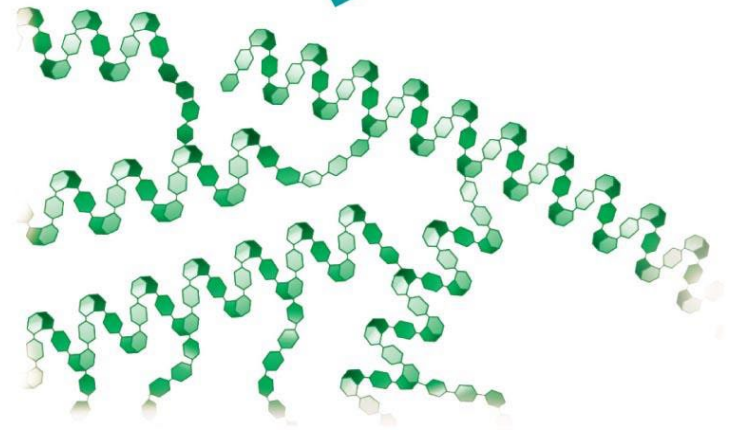
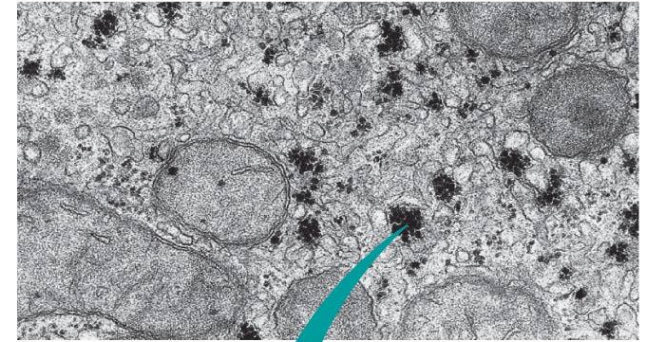
Amilosa
ez adarkatua

Amilopektina
adarkatua

Erreserba polisakaridoak

Glukogenoa animalien erreserba polisakarido bat da.

Gizakiak eta beste ornodun batzuk glukogenoa gibel eta muskulu-zeluletan gordetzen dute.



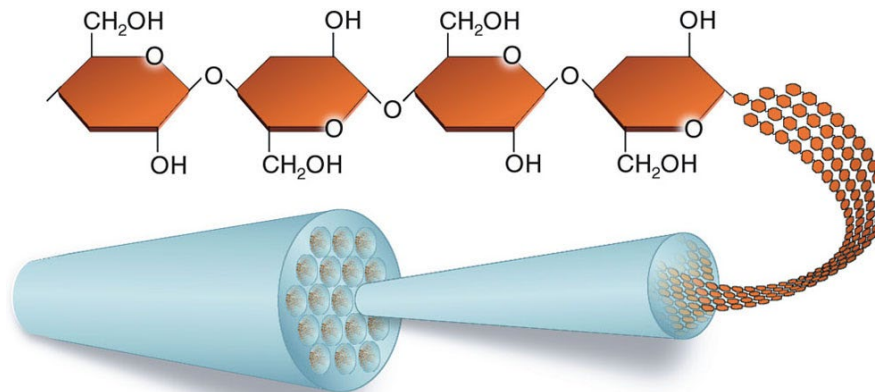
(b)

Copyright © 2005 Pearson Education, Inc. Publishing as Pearson Benjamin Cummings. All rights reserved.

Polisakarido estrukturalak

Zelulosa (landareen material estruktural nagusia) da biosferako molekula organikorik ugariena.

- Almidoia bezala glukosaz eratuta dago, glukosa-kateak bata bestearen alboan daude.
- Kateen arteko hidrogeno-zubiek egitura egonkortu egiten dute, bala estu eta hauskaitzak eratuz.

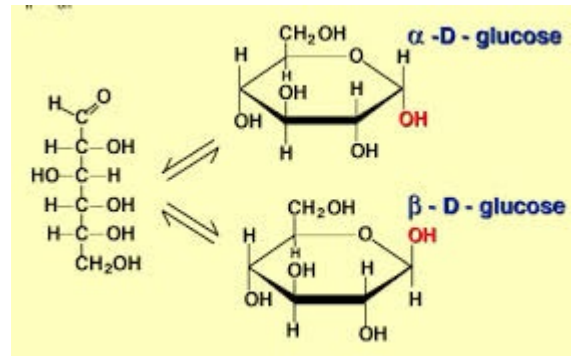


Polisakarido estrukturalak

- Landare-zelulen paretek zelulosazko zuntz luzeak edukitzen dituzte.
- Zelulosazko zuntz horiei esker enborrak oso altu haz daitezke, eta haize bortitza jasan dezakete, baita beste estres mekaniko batzuk ere.
- Bizidun gutxik ekoizten dituzte material disolbaezin hori liseritzeko gai diren entzimak.



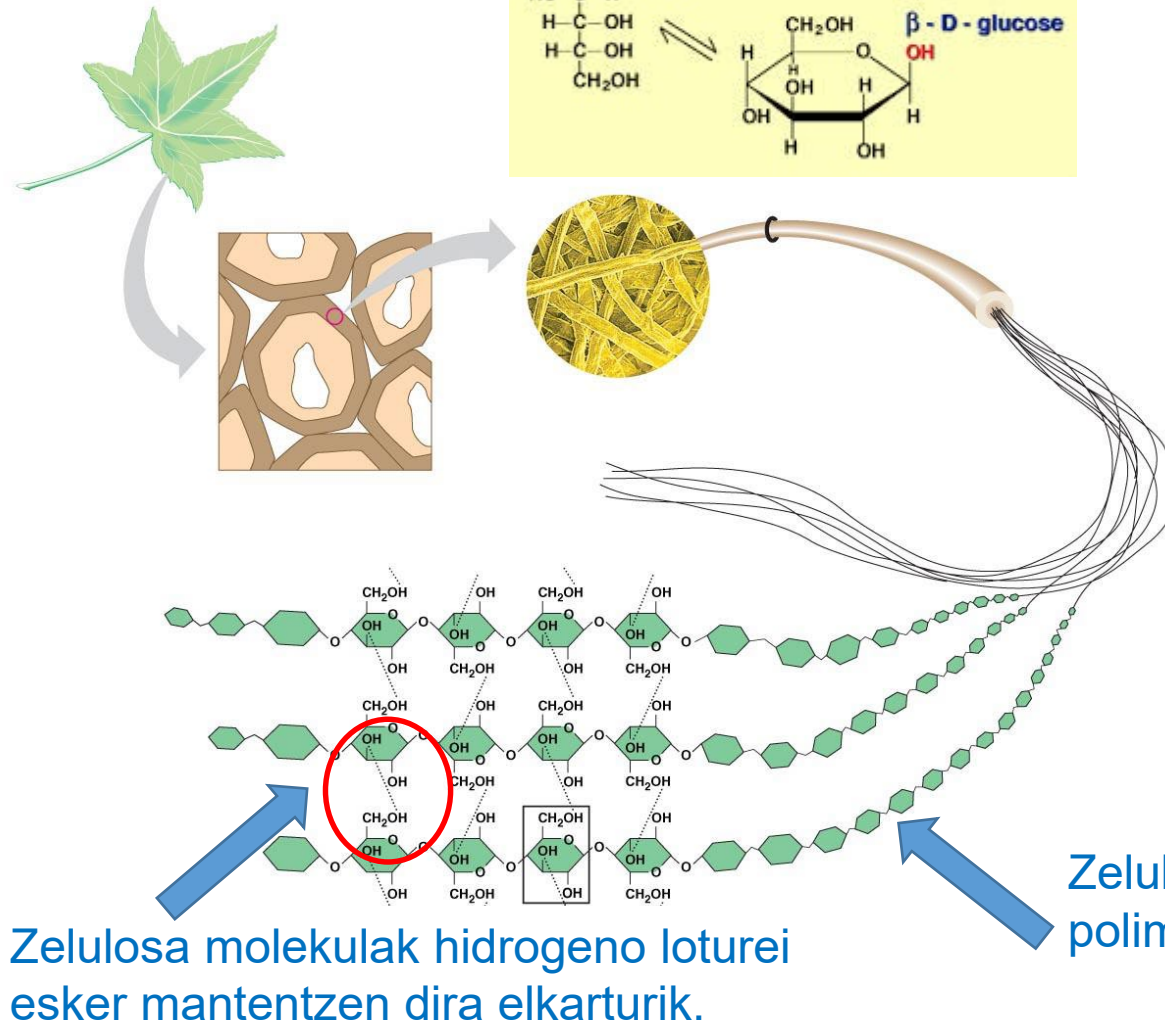
Polisakarido estrukturalak



Glukosak bi eraztun itxura har ditzake, α eta β .

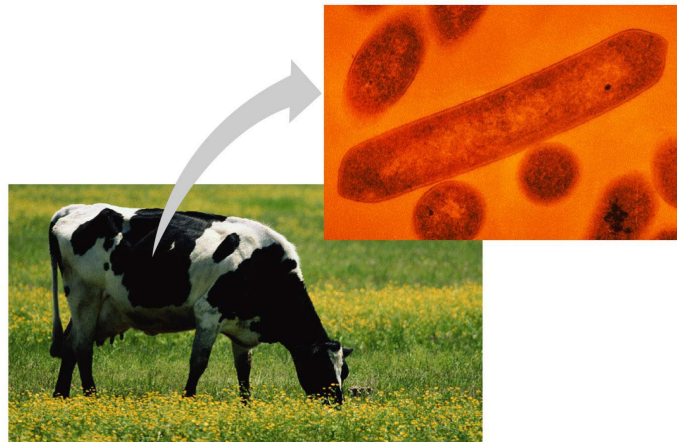
Almidoian glukosa α aurkitzen dugu eta glukosa kateak biribilkatu egiten dira glukosa hauen arteko loturen ondorioz.

Zelulosan, aldiz, β glukosa aurkitzen dugu eta kate zuzenak eratzen dituzte.



Polisakarido estrukturalak

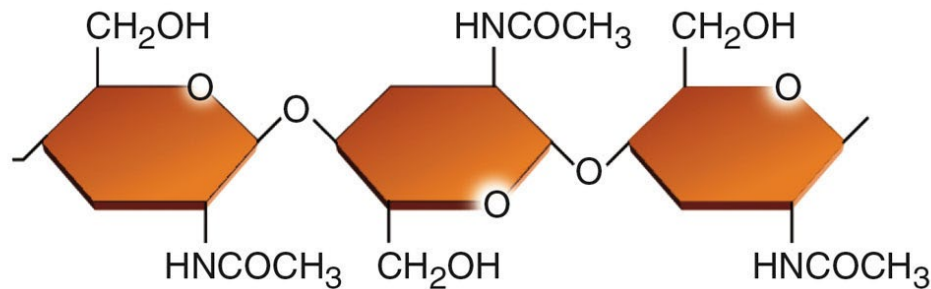
- Almidoia digeritzen duten entzimek, α loturak digeritzen dituzte, baina ez dira gai zelulosaren β loturak digeritzeko.
- Oso organismo gutxi digeritu dezakete zelulosa.
 - Gure kasuan ezin dugu egin eta jaten dugun zelulosa kanporatzen dugu.
 - Baina zelulosa monomeroetan apurtu dezaketen mikroorganismoak existitzen dira. Behiek horrelako bakterioak dituzte haien errumenean, beraz, bakterioek zelulosa hidrolizatzen dute eta behiek glukosa eta bestelako mantenugaiak lortzen dituzte.

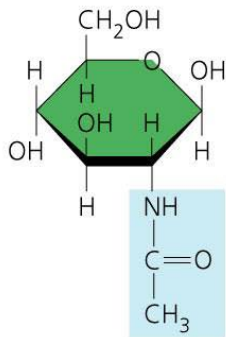


Polisakarido estrukturalak

Kitina polisakarido bat da, talde nitrogenodunak dituen bere glukosa-monomeroetan.

Kitinak indartu egiten ditu animalia askoren alde gogorrak (adibidez, karramarro, kakalardo edo akainen kutikula). Halaber, onddo askoren zelula-pareta gogortzen du.





- (a) The structure of chitin. (b) Chitin forms the exoskeleton of arthropods. This cicada is molting, shedding its old exoskeleton and emerging in adult form. (c) Chitin is used to make a strong and flexible surgical thread that decomposes after the wound or incision heals.

Copyright © 2005 Pearson Education, Inc. Publishing as Pearson Benjamin Cummings. All rights reserved.

A) Kitinaren monomeroa

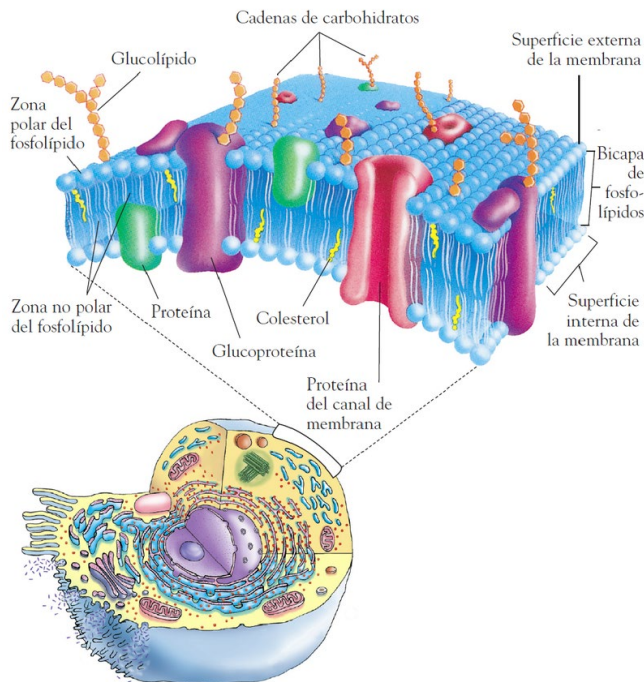
B) Kitina artropodoen exoeskeletoen parte da

C) Kitina hari kirurgiko bat eratzeko erabiltzen da, hau desegiten da zauria sendatzean.

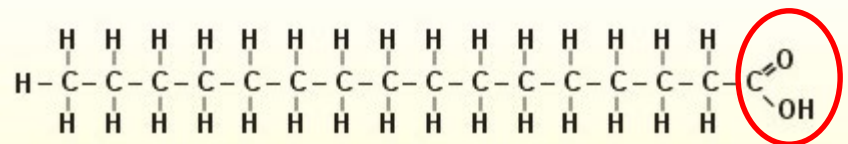
3.5 Koipetsua, oliotsua: lipidoa seguru

→ Lipidoak gorputzeko energia-gordekin nagusi modura dihardute. Halaber, zelula-mintzaren osagai dira.

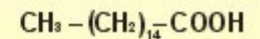
Lipidoak konposatu organiko koipetsuak dira, oliotsu edo ezkotsuak, uretan disolbaezinak. Lipido askok **gantz-azidoak** dituzte txertatuta: konposatu organiko bakunak, karboxilo talde bat dutenak karbono-atomozko kate bati lotuta.



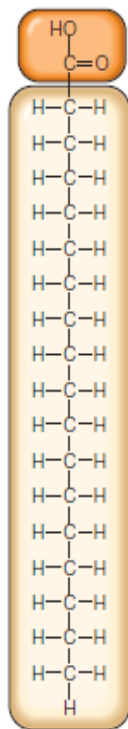
Karboxiloa



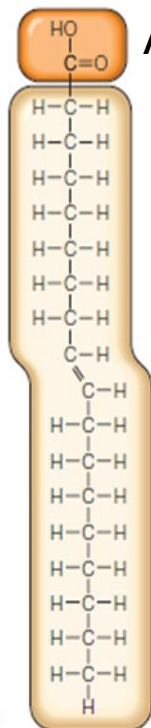
Azido palmitikoa



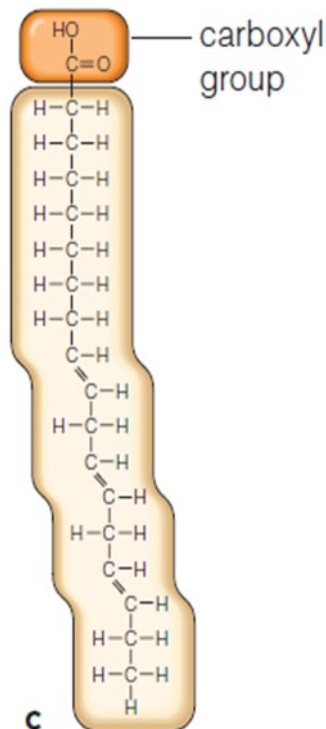
Gantz-azidoen adibidea



Azido estearikoaren kate nagusia guztiz ase dago hidrogeno-atomoekin.



Azido oleikoa, kate nagusian lotura bikoitz bat duena, asegabea da.



Azido linolenikoa ere asegabea da, eta hiru lotura bikoitz ditu. Lehen lotura bikoitza isats-muturreko hirugarren karbono-atomoan dago, eta omega-3 gantz-azido esaten zaio.

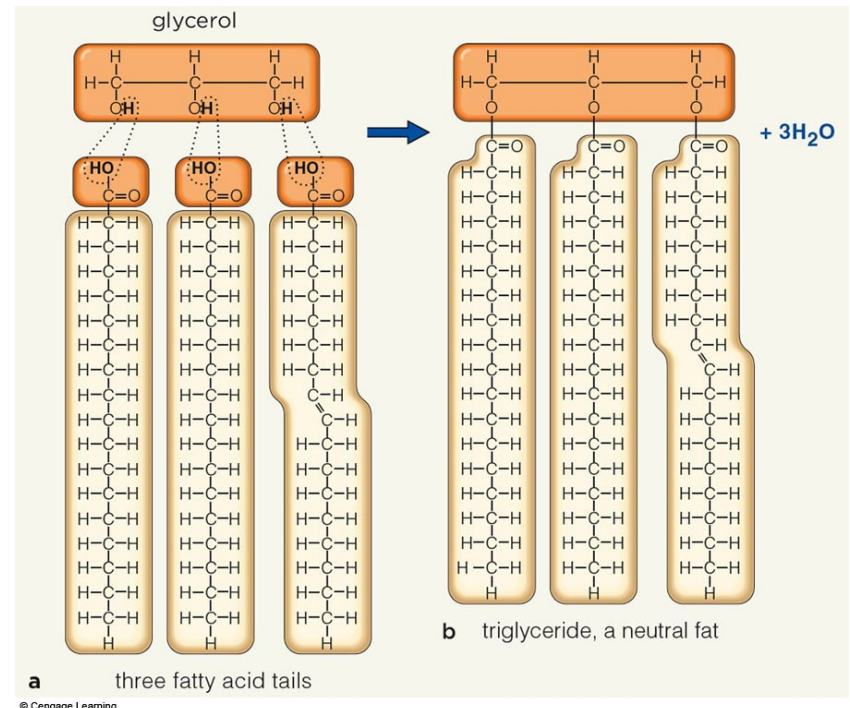
Omega-3 eta omega-6 gantz-azidoak “esentzialak” dira; gorputzak ez ditu sintetizatzen eta janariekin hartu behar ditugu.

Gantzak

Gantzak lipidoak dira. Bat, bi edo hiru gantz-azido dituzte glizerol izeneko alkohol txiki batetik zintzilikatuta.

Gantz neutro gehienak (esaterako gurina edo landare-olioak) **triglizeridoak** dira, alegia, gantz-azidozko hiru isats dituzte glizerolera lotuak.

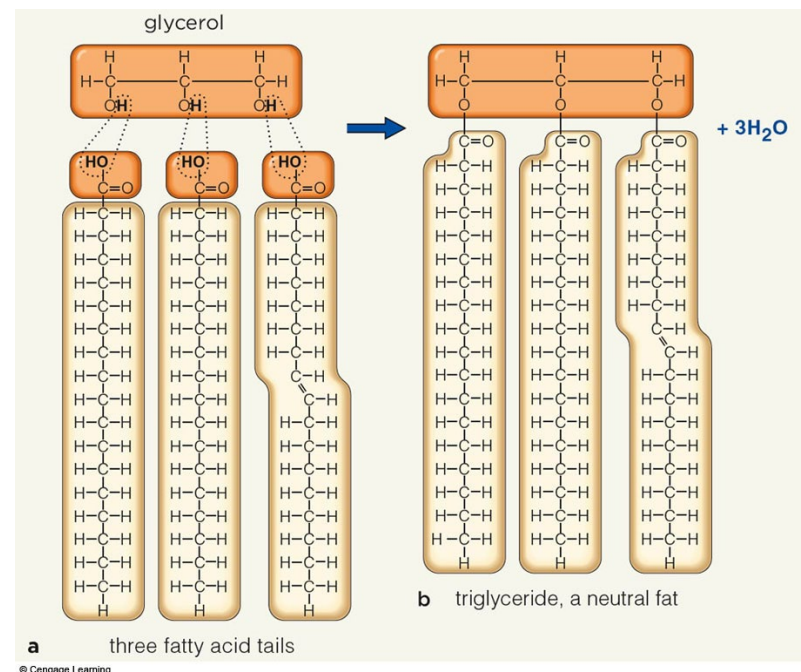
Triglizerido baten eraketa hiru gantz-azido glizerol-molekula batekin kondentsatuz.



Gantzak

- Triglizeridoak dira ornodunen gorputzeko energia-iturririk ugariena eta aberatsena ere bai.
- Triglizeridoen gramo batek glukogenoaren bi gramok duen energia bera du.
- Triglizeridoak ehun adiposoan kontzentratzen dira, gorputzeko atal batzuk isolatuz eta kuxineztatuz.

Triglizerido baten eraketa hiru gantz-azido glizerol-molekula batekin kondentsatuz.



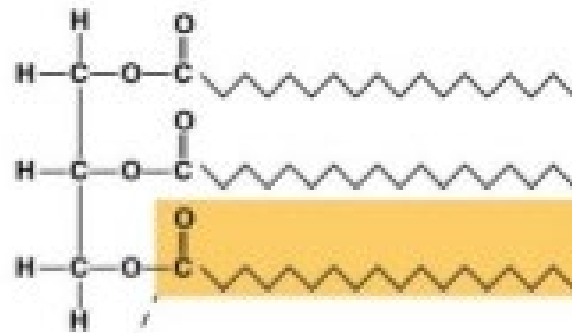


© Cengage Learning

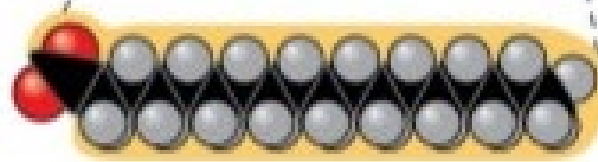
Antartikako enperadore pinguinoak, triglizerido-gordekinek babestuta.

GANTZ ASEA

**Structural
formula of a
saturated fat
molecule**

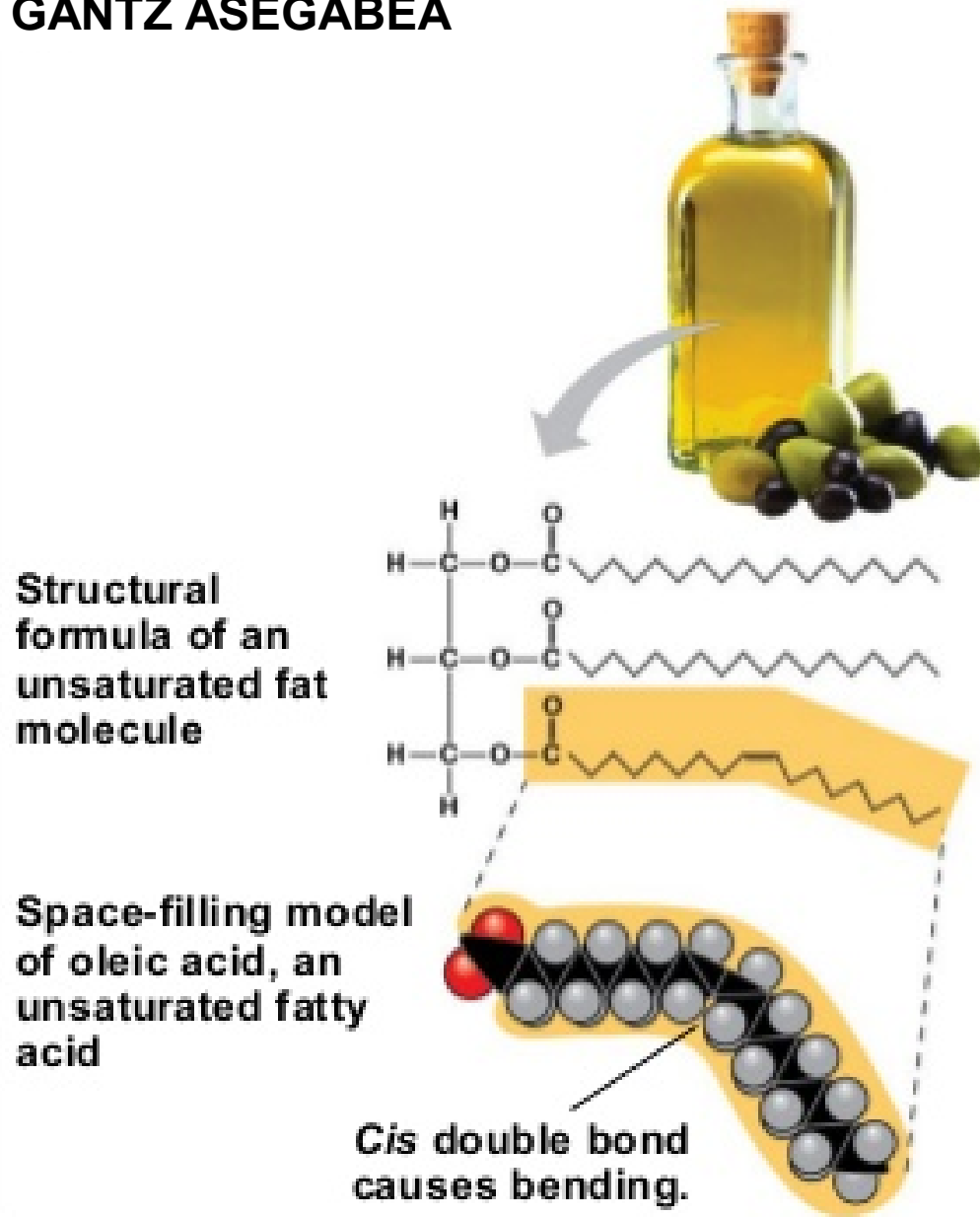


**Space-filling
model of stearic
acid, a saturated
fatty acid**



Gantz aseetan, gantz-azidoen isatsek lotura kobalente bakunak dituzte soilik. Animalien gantzak solido mantendu ohi dira ingurune-tenperaturan, gantz-azido asean isatsak estuki paketatzen direlako.

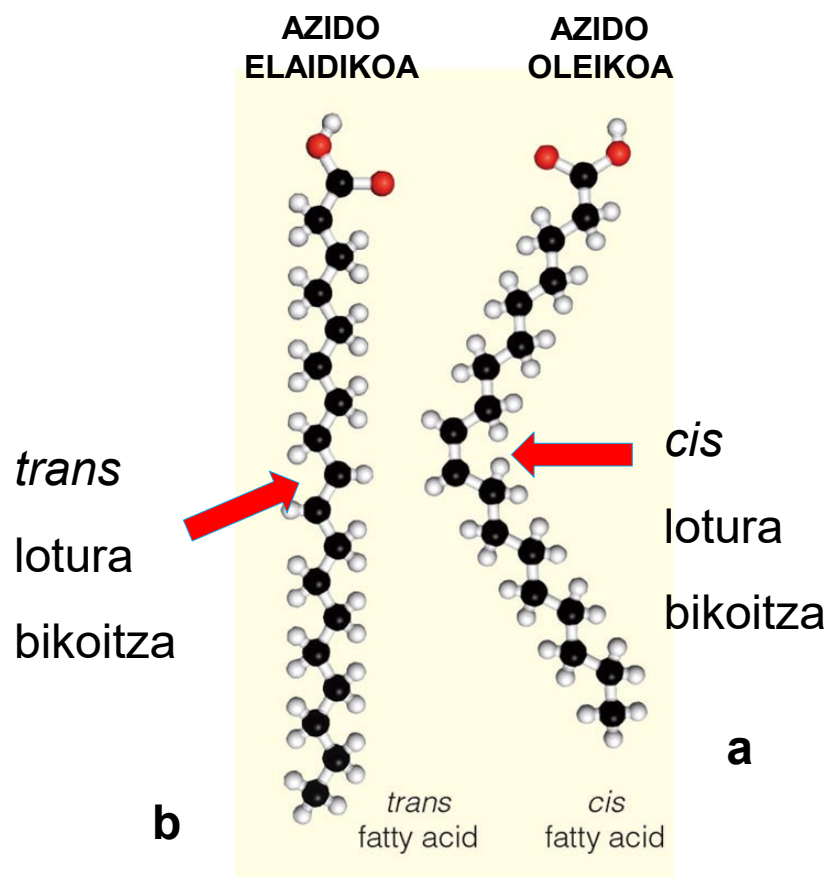
GANTZ ASEGABEA



Gantz asegabeetan, gantz-azidoen isatsek lotura kobalente bikoitz bat edo gehiago dituzte. Lotura horiek, tolesturak itxuratzen dituzte, gantz asegabeak estuki paketa daitezela eragotziz.

Landare-olio gehienak asegabeak dira, horregatik likido izaten dira giro-tenperaturan.

Salbuespena dira landare-olio partzialki hidrogenatuak: gantz-azido horien *trans* lotura bikoitzak zuzen mantentzen ditu. Horrenbestez, *trans* gantzak paketamendu estua edukitzen dute eta solido dira giro-tenperaturan.



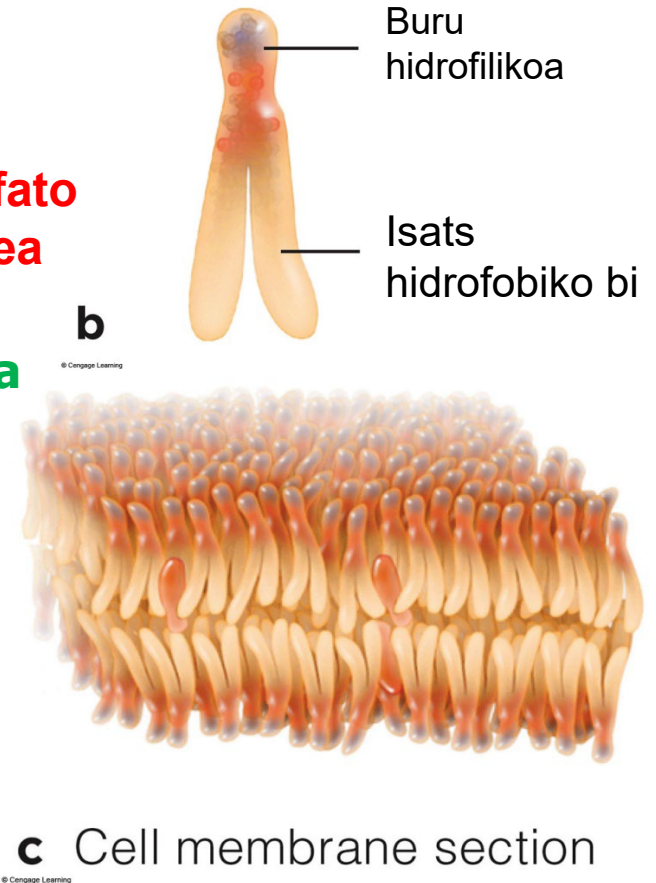
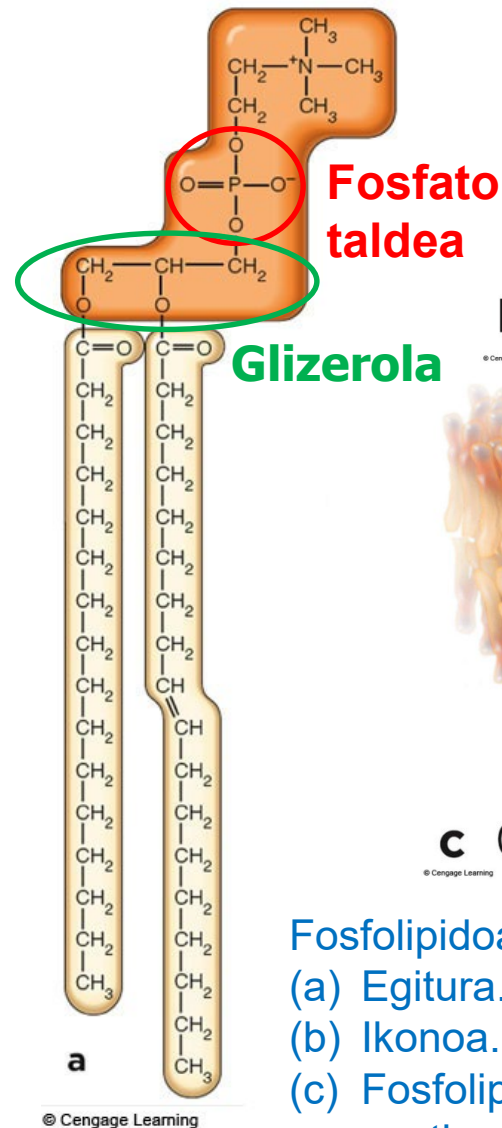
Diferentzia bakarra (**a**) azido oleikoaren (*cis* motako gantz-azidoa) eta (**b**) azido elaidikoaren (*trans* motakoa) artean, lotura bikoitzaren inguruko hidrogenoen ordenamendua da. *Trans* motako gantz-azidoak hidrogenazio-prozesuetan zehar eratzen dira.

Fosfolipidoak

Fosfolipidoek buru polar bat dute, fosfato talde duna, eta gantz-azidozko isats bi, ez-polarak.

Zelula-mintzetako lipidorik ugariak dira eta geruza bitan antolatuta daude, hain izaera bipolarren ondorioz.

Geruza bateko buru polarak zelularen barneko ur-medioan sartuta daude, eta bestekoak zelularen inguruko fluidoan. Isats hidrofobiko guztiak buruen artean daude.



Fosfolipidoa:

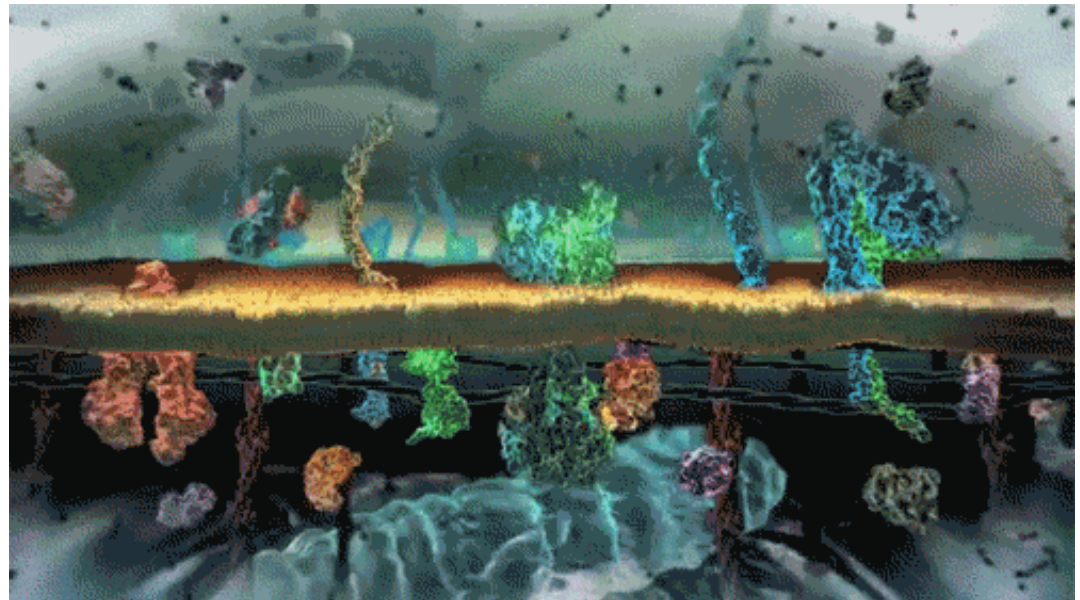
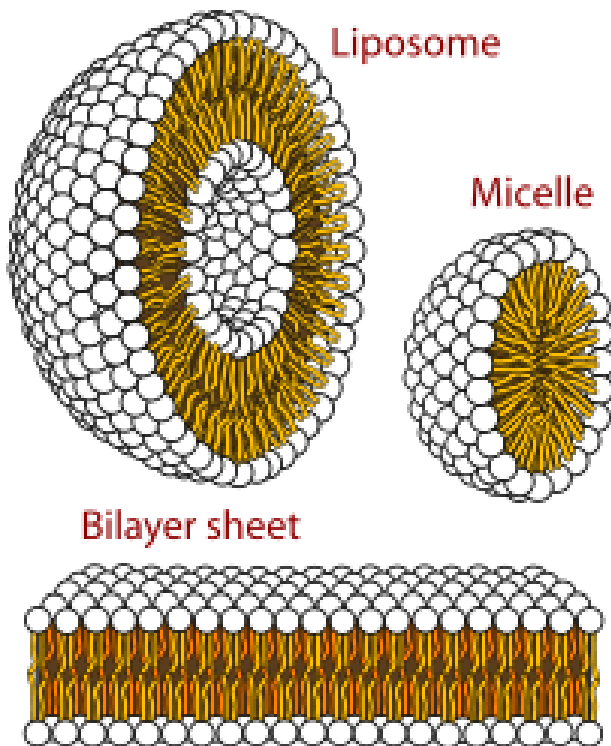
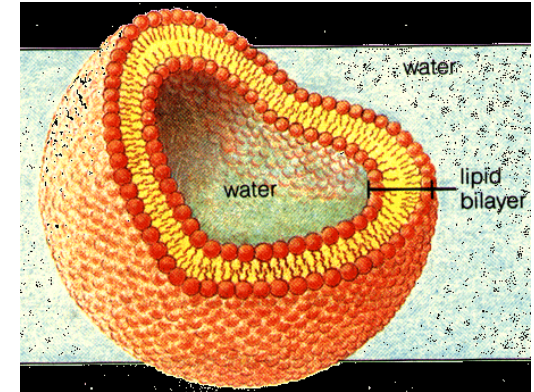
(a) Egitura.

(b) Ikonoa.

(c) Fosfolipidoak dira zelula-mintz guztien osagai estruktural nagusia.

Fosfolipidoak

Molekula **anfipatikoak** dira mutur hidrofiliko bat (uretan disolbatzen dena) eta mutur hidrofobiko bat (uretan disolbaezina) dutenak.



Mizelak edo liposomak eratu ditzakete. Mintz zelularra beti bigeruz lipidiko batek osatuko du.

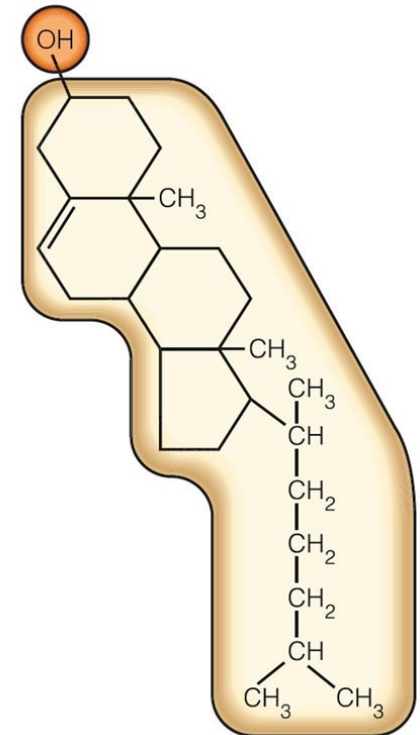
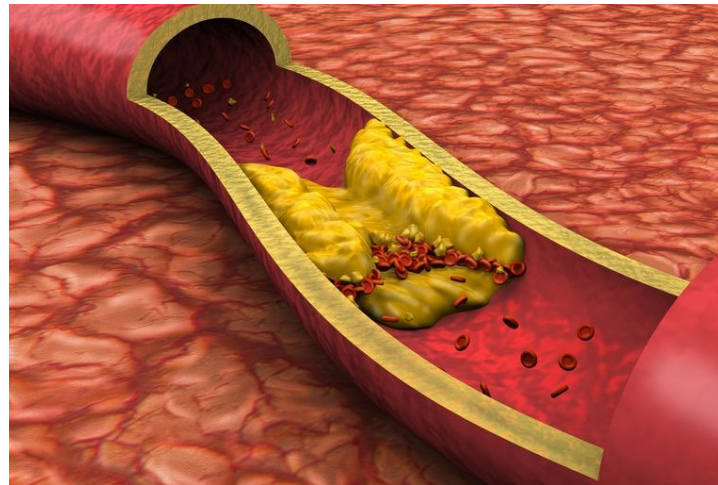
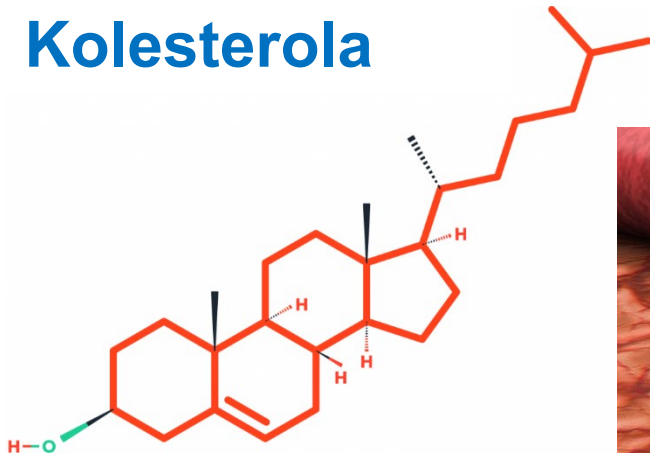
Kolesterola eta beste esteroide batzuk

Esteroidak karbonozko lau eraztunez osaturiko kate nagusi zurruna duten lipidoak dira, gantz-azidozko isatsik gabekoak.

Desberdinak dira dituzten talde funtzionalen mota, kopuru eta kokapenaren arabera.

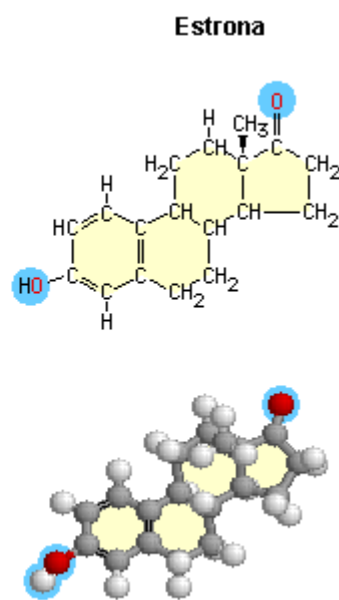
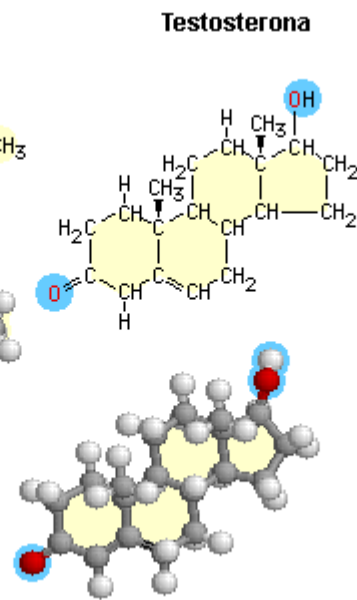
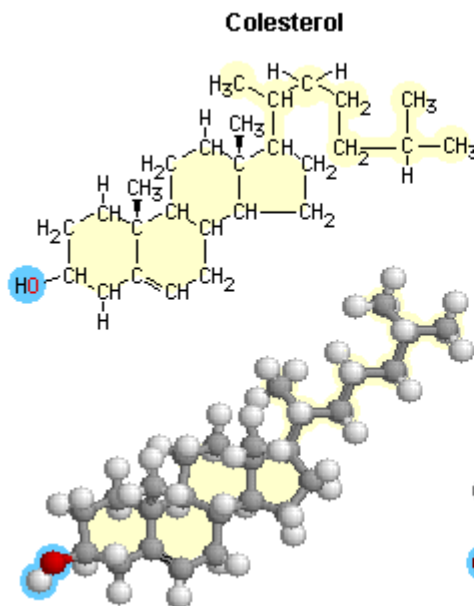
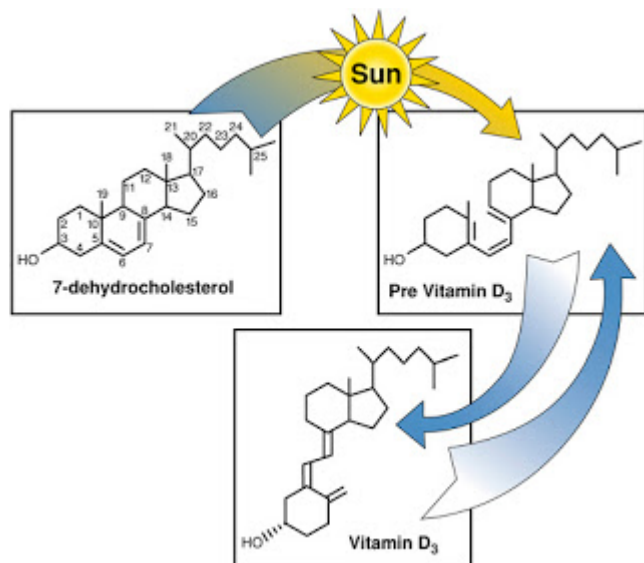
Zelula eukariotiko guztien mintzek dituzte esteroideak.

Kolesterola



Kolesterola eta beste esteroide batzuk

- Animalien ehunetan **kolesterola** da esteroiderik arruntena.
- Kolesterola birmoldatu egiten da beste molekula asko ekoitziz, behazun-gatzak (gantzak liseritzen laguntzen dute) ala D bitamina (beharrezkoa hezurak eta hortzak gogor mantentzeko) adibidez.
- **Hormona esteroideoak** kolesteroletik eratortzen dira. Mota horretakoak dira estrogenoak eta testosterona (ugalketa eta karaktere sexual sekundarioak eraentzen dituzten hormonak).



Ezkoak, izatez, nahaste konplexu eta aldakorrak dira: gantz-azidozko isats luzeko lipidoak kate luzeko alkoholetara lotuak, edo karbonozko eraztunetara. Molekulak estuki paketatuta daude eta ondoriozko substantzia tinkoa eta ur-uxatzailea da.

Landareen kanpo-azaleko kutikulako ezkoek ur-galera murrizten dute, eta, halaber, landarea babesten dute bizkarroien erasoetatik.



Beste mota batzuetako ezkoek babestu, lubrifikatu eta leundu egiten dute ilajea eta larrua. Halaber, ezkoek, gantz eta gantz-azidoekin batera, lumak iragazgaitz bihurtzen dituzte.

Erleek argizarizko abaraskatan gordetzen dute eztia, baita kumeak hazi ere.



Europako erlea *Apis mellifera*

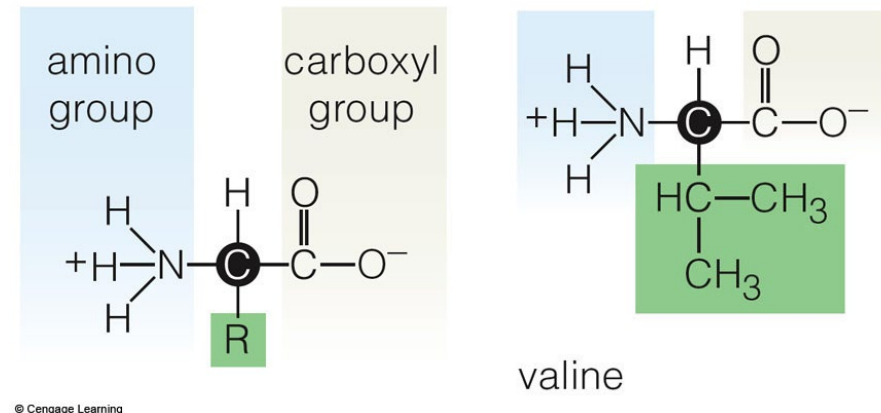
BIZIAREN MOLEKULAK



3.6 Proteinak: egitura- eta funtzio-aniztasuna

→ Proteinak dira molekula biologikorik dibertsoenak.

→ Zelulek milaka motatako proteinak sintetizatzen dituzte aminoazidoak ordena desberdinetan elkartuta. Guzti hauek bakarrik 20 aminoazido desberdinekin.



3.6 Proteinak: egitura- eta funtzio-aniztasuna

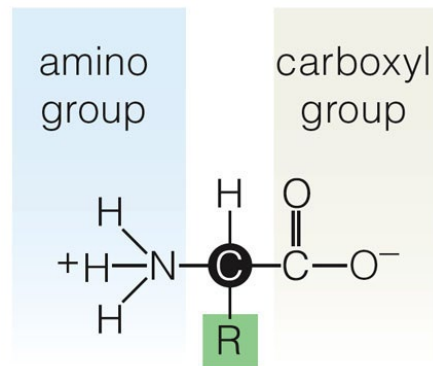
Proteina bat konposatu organiko bat da, aminoazidozko kate batez edo gehiagoz osatua.

Aminoazidoa konposatu organiko txiki bat da. Aminoazidoek, amino talde bat, karboxilo talde bat (azidoa), eta “R taldea” osatzen duten atomo bat edo gehiago dituzte.

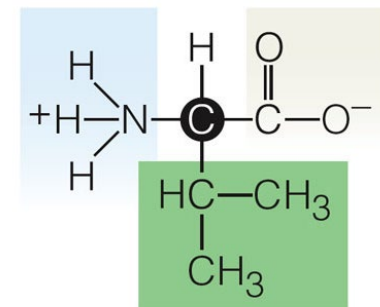
Tipikoki, talde guzti horiek karbono-atomo berari lotuta daude

Uretan talde funtzionalak ionizatu egiten dira: amino taldea —NH_3^+ gisa eta karboxilo taldea —COO^- bezala agertuz.

Aminoazidoen egitura orokorra eta adibide bat. Berdez adierazita daude “R taldeak”.



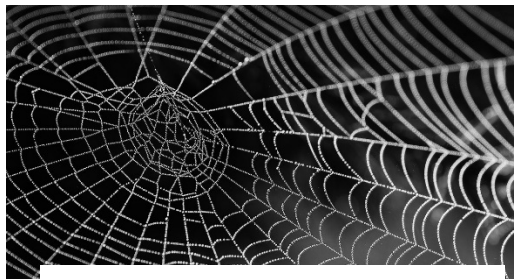
© Cengage Learning



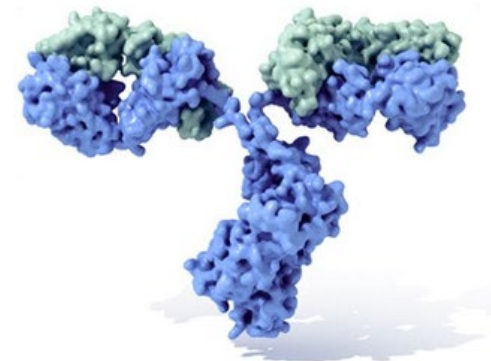
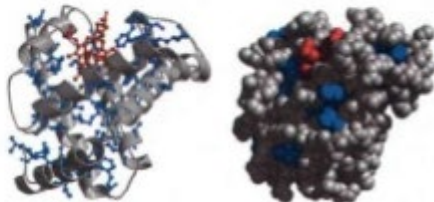
valine

BIOMOLEKULETAN, PROTEINAK DIRA DIBERTSOENAK

- **Proteina estrukturalak** amaraunetan, lumetan, apatxetan, ileetan eta gorputzeko makina bat egituratan agertzen dira.
- **Proteina elikagarriak** ugariak dira hazietan eta arrautzetan.
- **Entzima** gehienak proteinak dira.
- Proteina batzuk substantzia-garraiatzaileak dira, beste batzuk komunikazio kimikorako erabiltzen dira, edo baliagarriak dira immunitate-kontuetan.
- Zelulek milaka proteina sintetiza ditzakete, soilik 20 aminoazidotatik abiatuta.

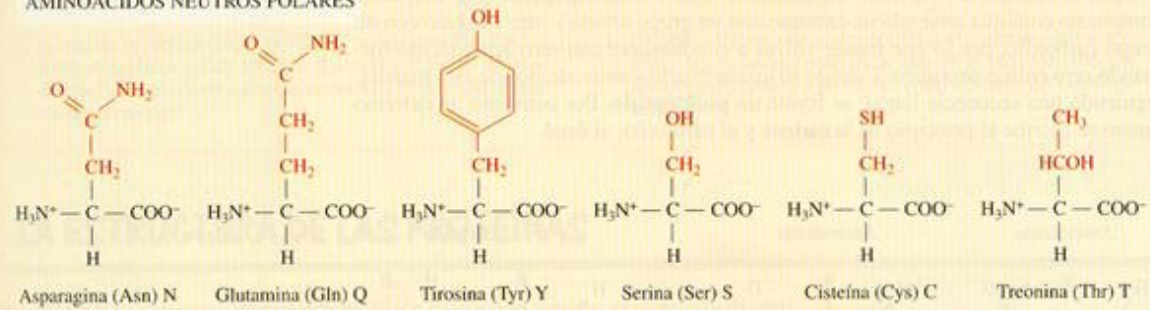


Amarauna (fibroina)

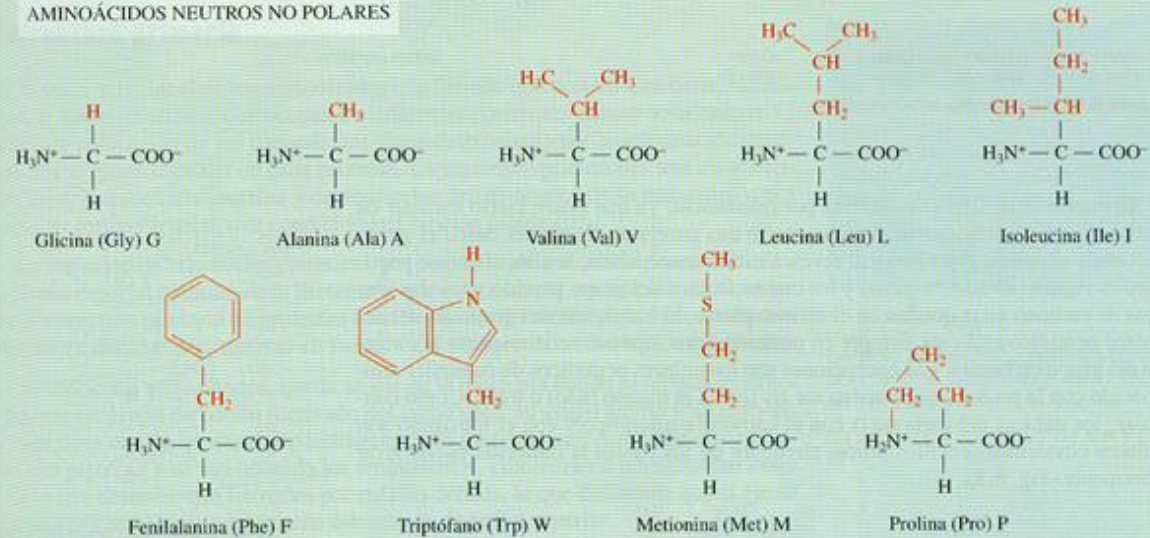


Zelulek milaka
proteina sintetiza
ditzakete, soilik 20
aminoazidotatik
abiatuta.

AMINOÁCIDOS NEUTROS POLARES



AMINOÁCIDOS NEUTROS NO POLARES



AMINOÁCIDOS ÁCIDOS



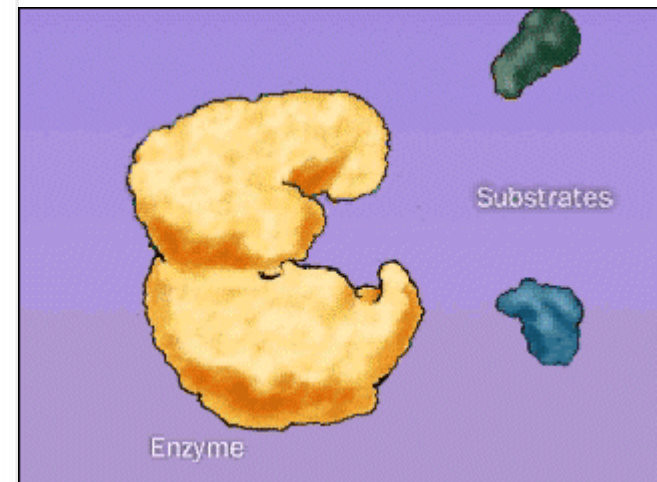
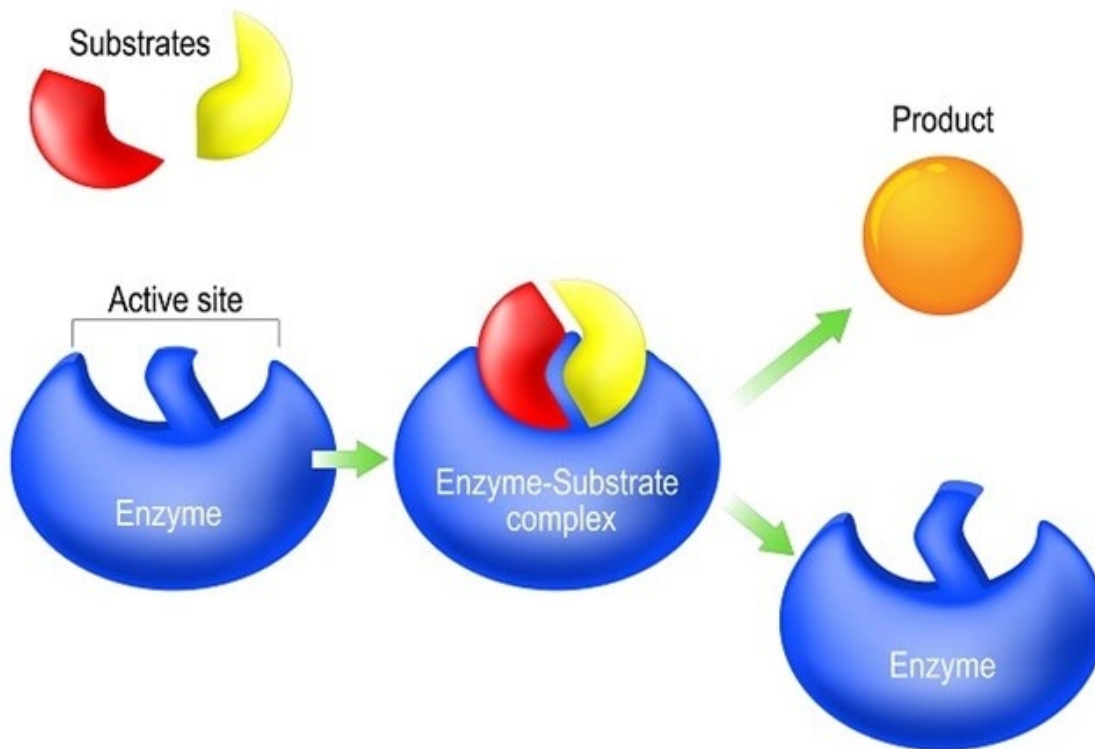
AMINOÁCIDOS BÁSICOS



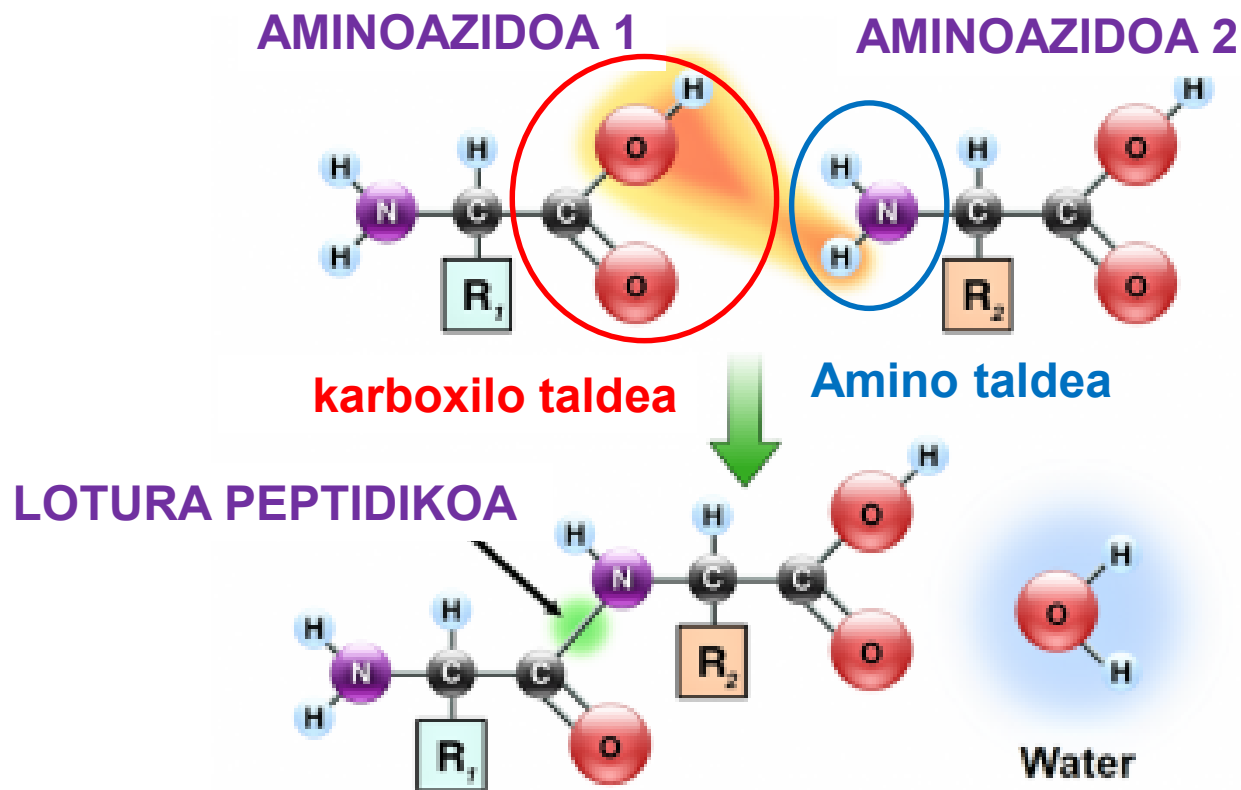
Table 5.1 An Overview of Protein Functions

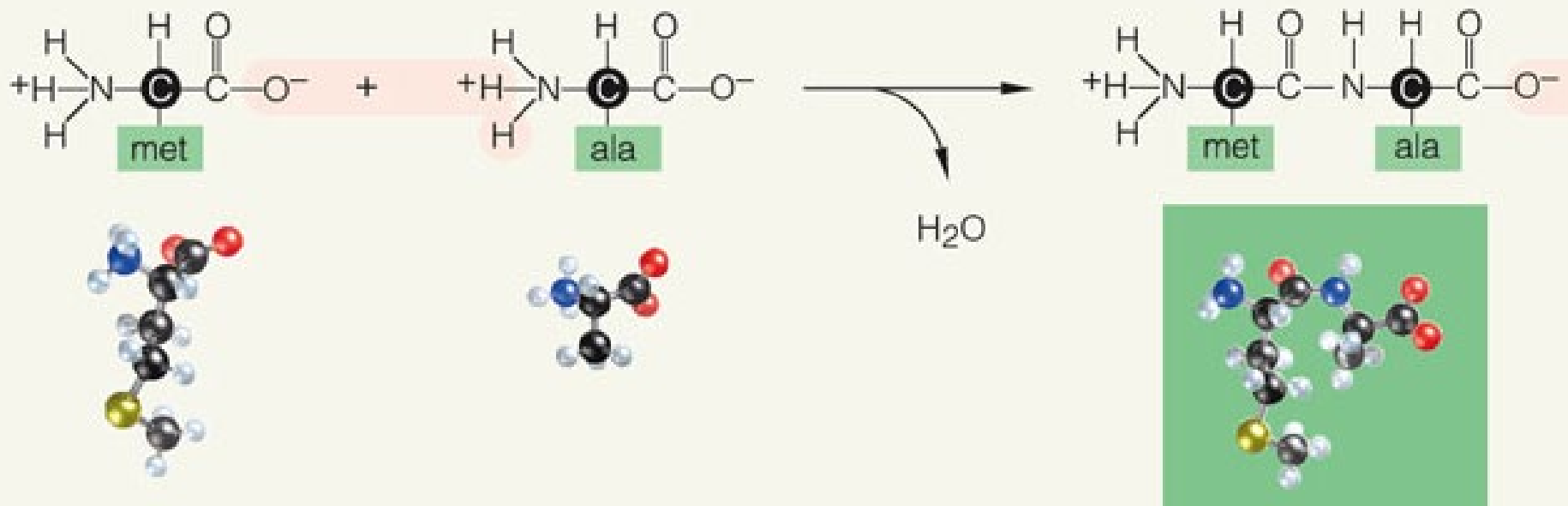
Type of Protein	Function	Examples
Enzymatic proteins	Selective acceleration of chemical reactions	Digestive enzymes (hydrolyze polymers in food)
Structural proteins	Support	Silk fibers (cocoons and spider webs), collagen and elastin (animal connective tissues), keratin (hair, horns, feathers)
Storage proteins	Storage of amino acids	Ovalbumin (egg white), casein (milk), storage proteins in seeds
Transport proteins	Transport of other substances	Hemoglobin (blood), proteins that transport molecules across cell membranes
Hormonal proteins	Coordination of an organism's activities	Insulin (helps regulate concentration of sugar in blood)
Receptor proteins	Response of cell to chemical stimuli	Nerve cell receptors (detect chemical signals released by other nerve cells)
Contractile and motor proteins	Movement	Actin and myosin (muscles), proteins responsible for undulations of cilia and flagella
Defensive proteins	Protection against disease	Antibodies (combat bacteria and viruses)

Entzimak katalizatzaile bezala lan egiten duten proteinak dira, erreakzio kimikoak azkartzen dituzte.

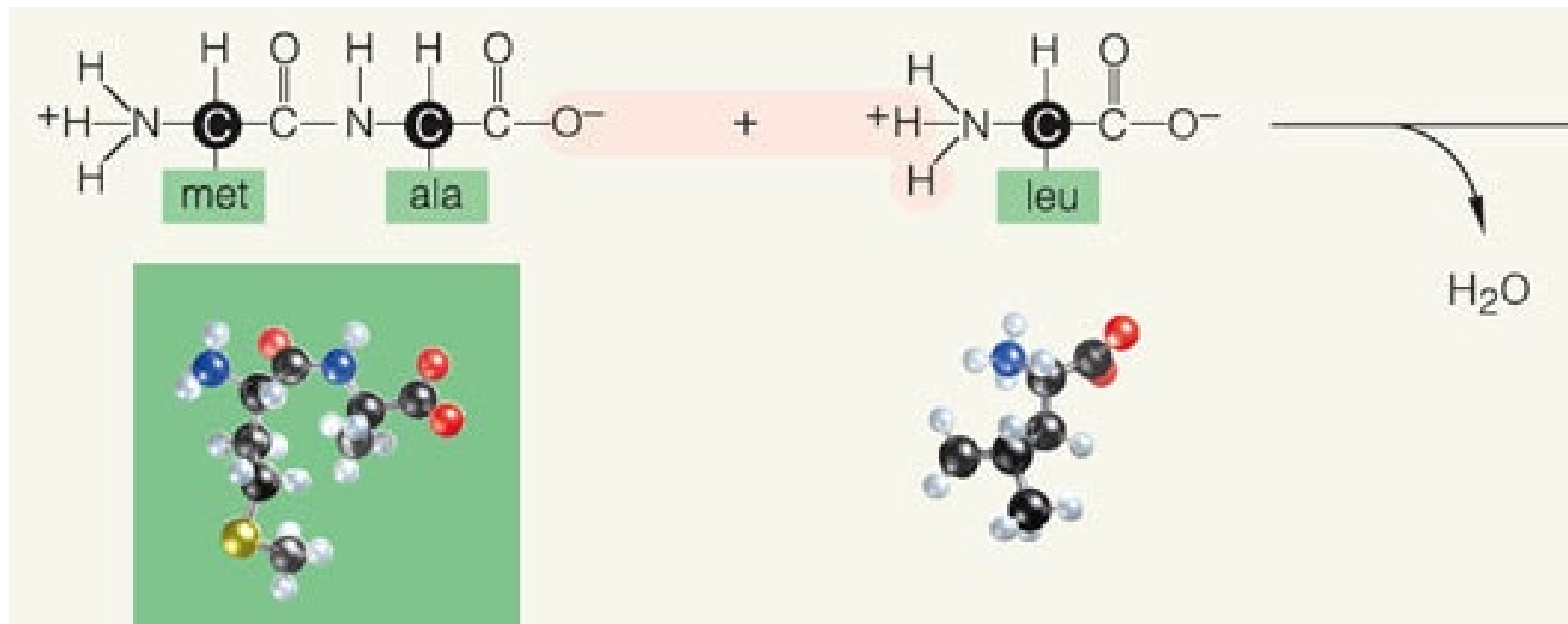


- Proteina-sintesia, izatez, aminoazidoen elkartzea da **polipeptido** izeneko kate luzeak eratuz.
- Proteina-mota bakoitzerako, DNAn kodifikaturiko instrukzioek zehazten dute zein ordenatan lotuko diren aminoazidoak eta zeintzuk 20 posibleetatik.
- Kondentsazio-erreakzio bidez, aminoazido baten amino taldea hurrengo aminoazidoaren karboxilo taldearekin lotzen da, lotura peptidikoa eratuz.

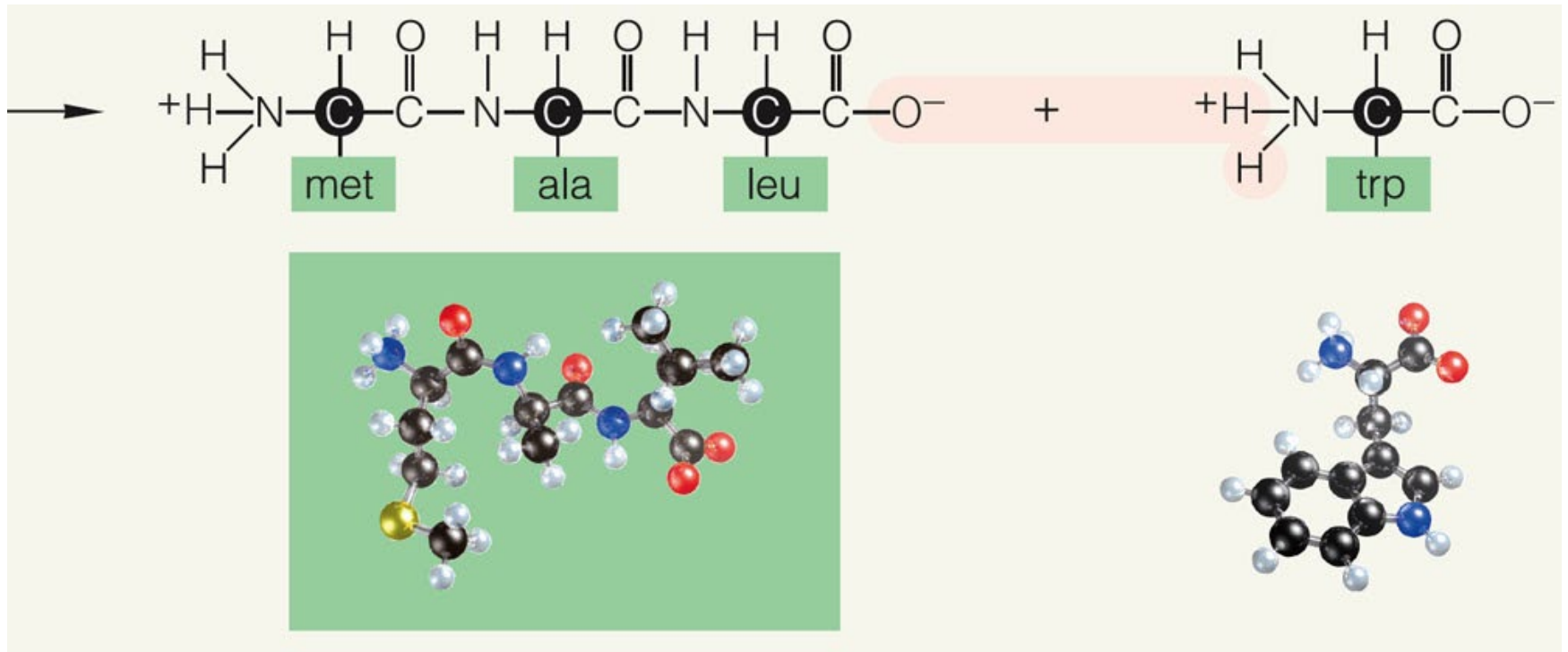




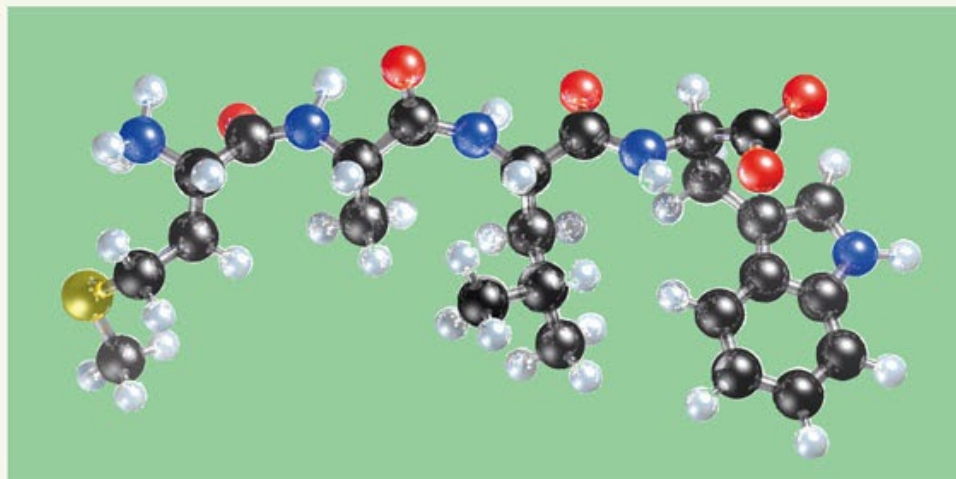
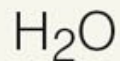
A DNAk kodifikatzen du polipeptido berri bateko katean aminoazidoak zein ordenatan joango diren. Metionina (met) izan ohi da lehen aminoazidoa. Kondentsazioz eratzen da lotura peptidikoa metioninaren eta hurrengoaren artean –alanina (ala) adibide honetan–.



B Ondoren leuzina (leu). Aintzat hartu beharrekoak dira haziz doan katearen ondoz ondoko talde funtzionalen polaritatea, karga, eta beste zenbait ezaugarri.



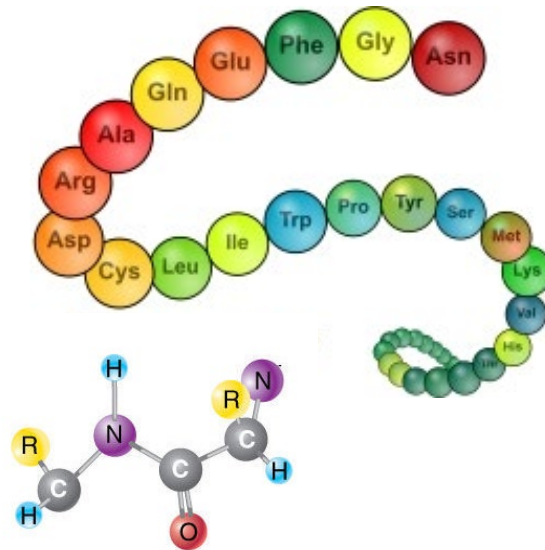
C Alanina eta leuzinaren arteko lotura peptidikoa eratutakoan, triptofanoa (trp) lotzen da. Katea kiribilkatzen eta tolesten joango da, atomoak lotura batzuetan biratzen joatearekin batera, eta auzokoak erakartzen edo uxatzen dituzten arabera.



D Eratu berri den polipeptido honen aminoazido-sekuentzia met-ala-leu-trp da. Prozesuak iraun dezake ehunka edo milaka aminoazidotako katea eratu arte.

Egitura proteikoa lau mailatan

Proteina-mota bakoitzak aminoazido-sekuentzia bakarra du, proteinaren **estruturura primario** esaten zaiona.

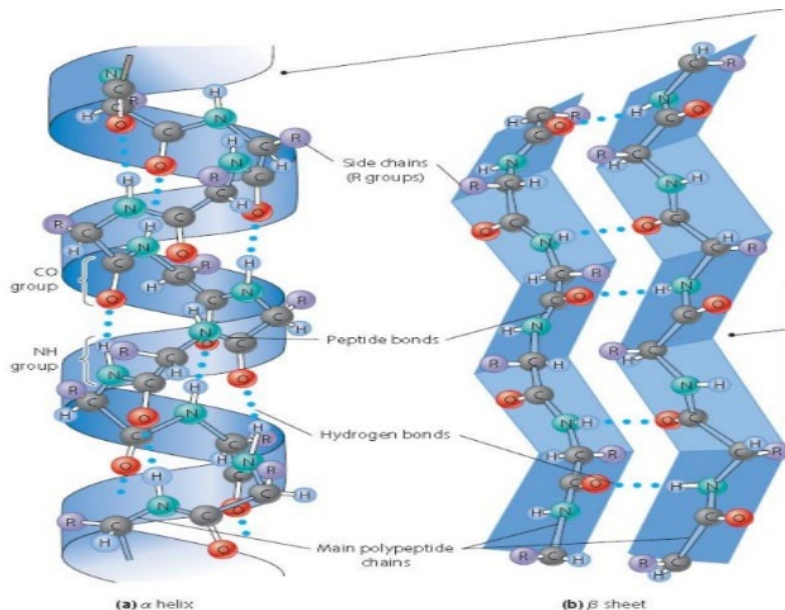


(a) Primary structure

Proteinaren **estruturura primarioa**. Aminoazidoak elkartuta kate polipeptidikoa eratuz.

Egitura proteikoa lau mailatan

- **Estruktura sekundarioa** eratuz doa katea tolestuz edo biribilkatuz doan heinean.
- Aminoazidoen arteko hidrogeno-zubiek era desberdinetara estekatzen dituzte polipeptidoko katearen zatiak eta, horrenbestez, askotariko itxurak hartzen ditu.
- Proteina bakoitzaren estruktura primarioa bereizgarria da, baina antzeko patroiak beha daitezke proteina gehienek tolestura eta biribilkapenetan, antzeko lakio eta helizeak.

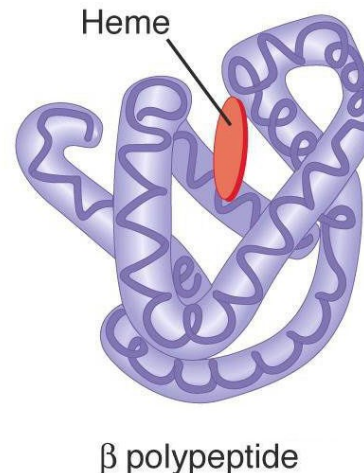


Estruktura sekundarioa. Parakera biribilkatua (helikoidala) edo xaflakara mantendu egiten da hidrogeno-zubiei esker (*puntuzko lerroak*) polipeptidokatearen gune desberdinen artean.

Egitura proteikoa lau mailatan

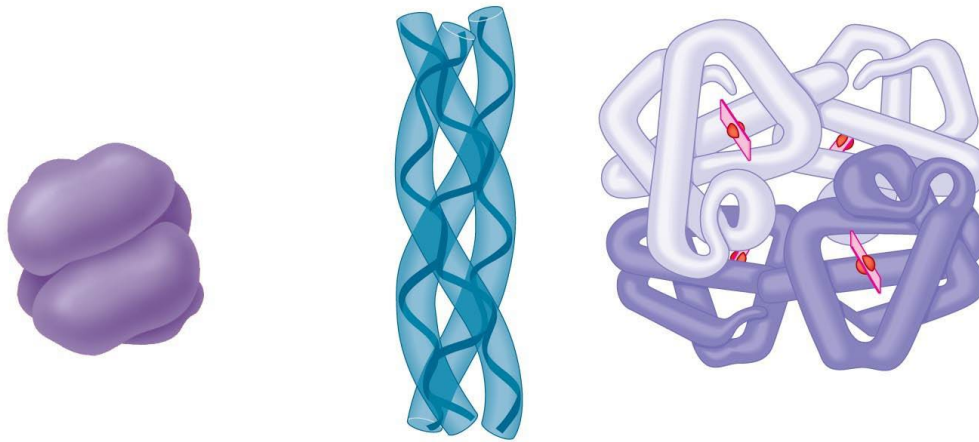
- Tolesturak, lakioak eta helizeak gehiago biribilka daitezke, eta estutu, domeinu trinkoak itxuratuz.
- “Domeinu” bat proteina baten parte bat da, estrukturalki egonkorra dena eta unitate gisa antolatua.
- Unitate horiek definitzen dute proteinaren **estruktura tertziarioa**, alegia, bere antolaketaren hirugarren maila.
- Estruktura tertziarioari esker da funtzionala proteina-molekula.
- Adibidez, proteina batzuen upel-itxurako domeinuek mintzak zeharkatzen dituzten tunelak eratzen dituzte.

Estruktura tertziarioa. Lakioak eta xaflak tolestu eta biratu egin daitezke, domeinu funtzional egonkorak gauzatuz.



Egitura proteikoa lau mailatan

- Proteina askok badute antolaketaren laugarren maila bat, **estruktura kuaternario** delakoa.
- Proteina horietan polipeptidozko kate bi edo gehiago egoten dira estekatuta edo hurbileko asoziazioan.
- Entzima gehienak eta beste proteina asko globularrak dira; horietan polipeptido-kate batzuk esferikoki tolestuta daude nolabait. Esaterako, hemoglobina.



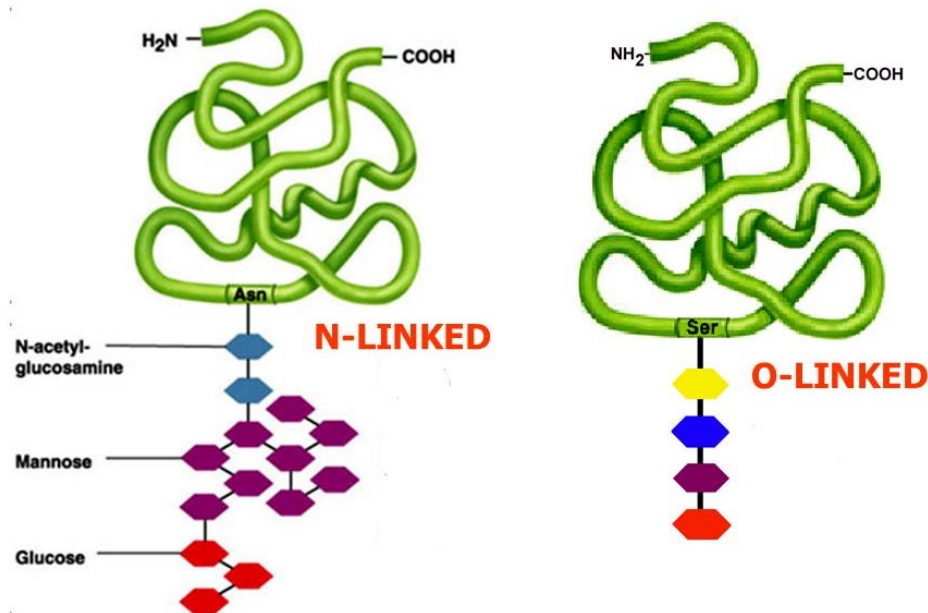
Copyright © 2005 Pearson Education, Inc. Publishing as Pearson Benjamin Cummings. All rights reserved.

Estruktura kuaternarioa: kate polipeptidiko bi edo gehiago elkartzen dira molekula eratzeke.

Egitura proteikoa lau mailatan

Entzimek, sarritan, oligosakarido linealak edo adarkatuak polipeptidokateekin lotzen dituzte, glukoproteinak eratuz.

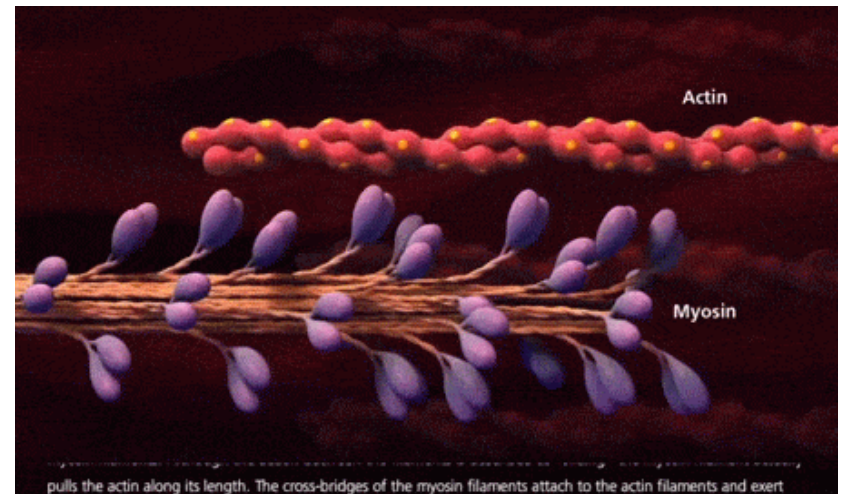
Adibidez, ehun bati edo gorputz bati identitate molekular propioa ematen diotenak.



Egitura proteikoa lau mailatan

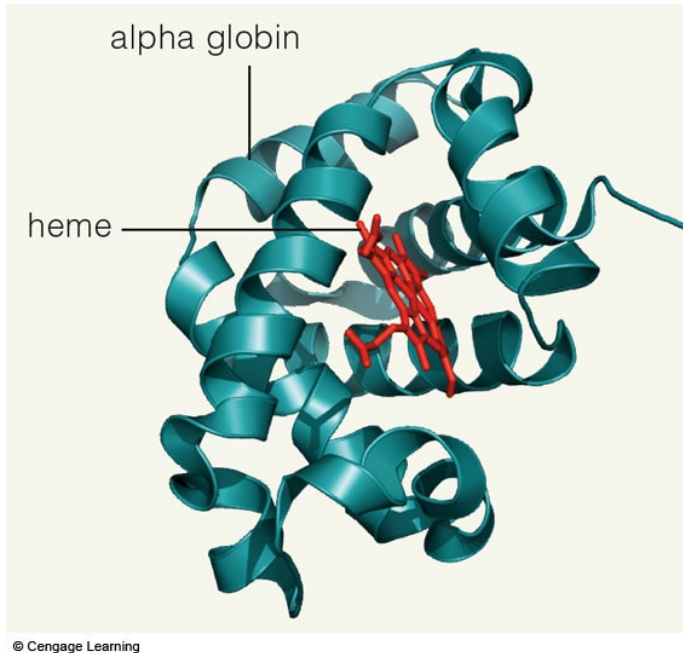
Proteina batzuk elkarrekin agregatu egiten dira, egitura askoz handiagoetan, zuntz edo xafla-itxurakoak. Proteina zunkara horietariko batzuek garrantzi handiko funtzioak dituzte zelula eta ehunen egitura eta antolaketan. Adibidez, azazkaletako keratina.

Beste batzuk, kasurako aktina edo muskulu-zeluletako filamentuen miosina, zelularen higidurarako mekanismoen osagaia dira.

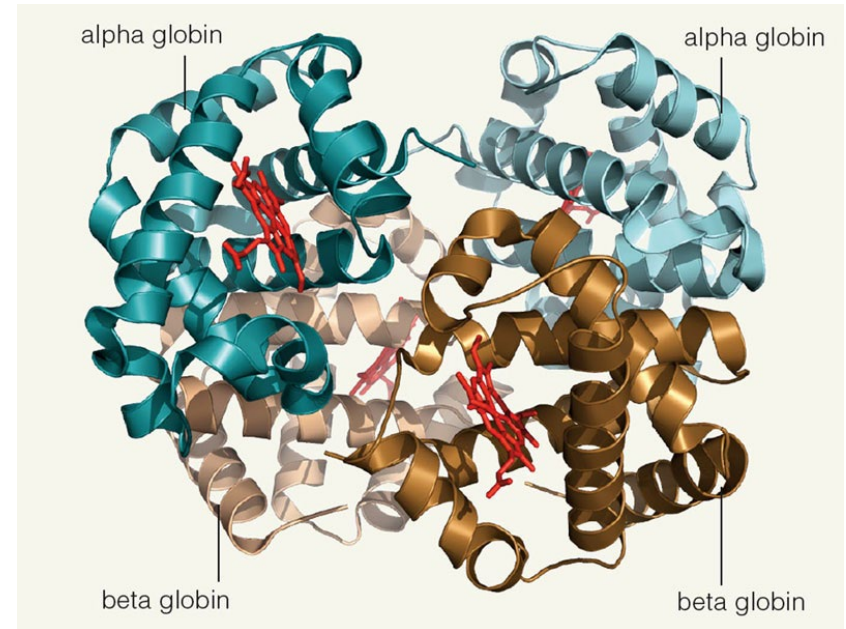


3.7 Zer dela eta da hain garrantzitsua proteinen egitura?

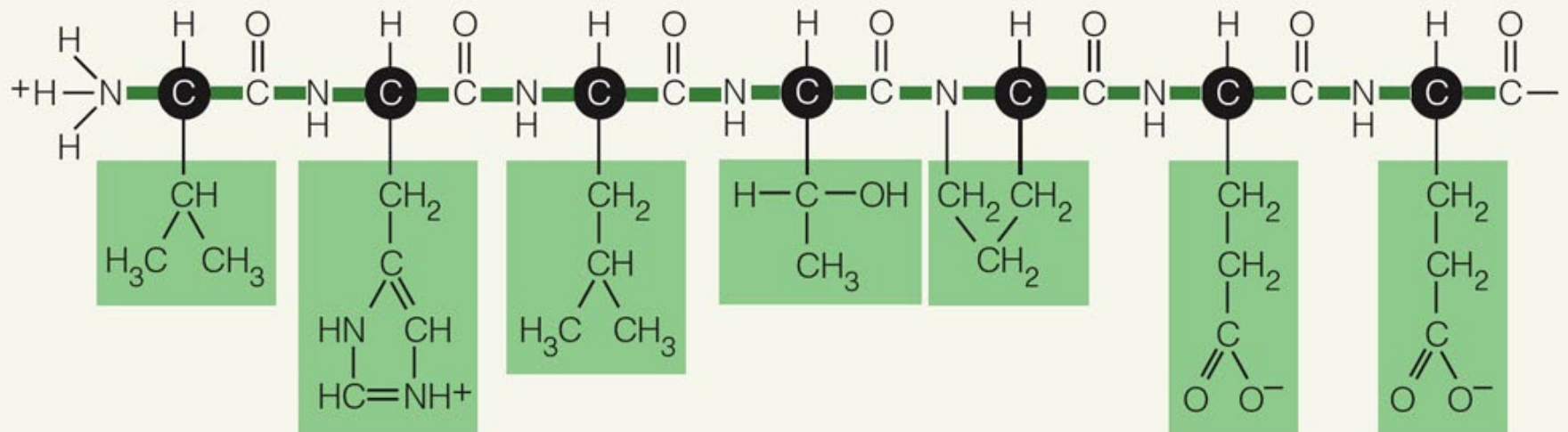
PROTEINEN EGITURA OKER DAGOENEAN BEREN ZEREGINA ERE OKERTZEN DA



Globina. Proteina honen estruktura sekundarioak zenbait helize ditu. Lakioak tolestu egiten dira eta barrunbe bat itxuratzen, zeinean hemo talde funtzionala kokatzen baita, erdian burdin-atomo bat daukana.



Hemoglobinak estruktura kuaternarioa du, eta oxigenoaren garraioaz arduratzen da eritrozitoetan. Lau globina molekula ditu hidrogeno-zubiz lotuak. Alfa globinazko kate bi berdez, eta marroiz beta globinazkoak.



VALINE

HISTIDINE

LEUCINE

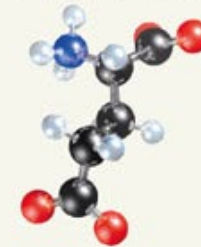
THREONINE

PROLINE

GLUTAMATE

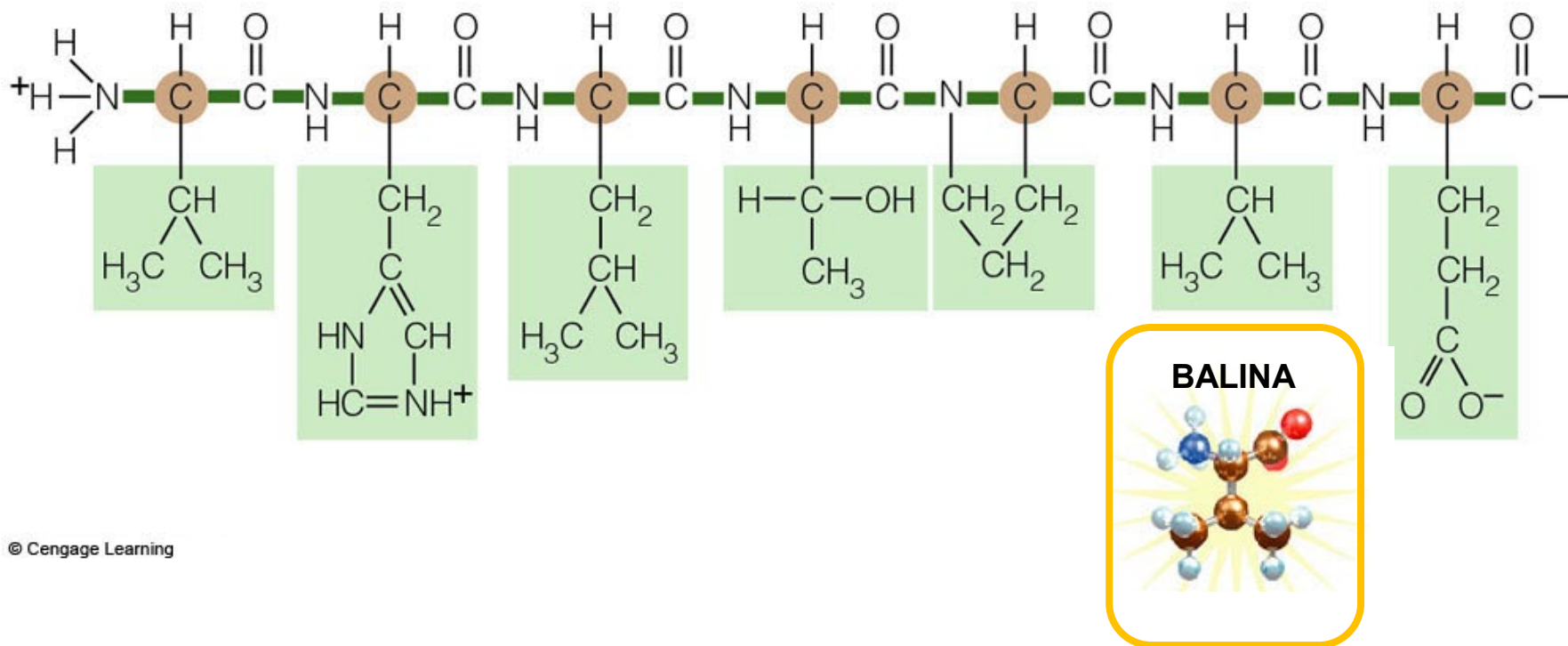
GLUTAMATE

a Normal amino acid sequence at the start of a beta chain for hemoglobin.



© Cengage Learning

- Globina bi forma desberdinetan existitzen da, alfa globina eta beta globina, antzeko samarrak direnak.
- Gizakietan forma bakoitzeko molekula bi tolesten dira elkarrekin, eta hemoglobina sortzen dute.
- Normalean azido glutamikoak $-$ karga negatiboduna $-$ izaten da beta globinaren kateko seigarren aminoazidoak, baina DNAREN mutazio batek batzuetan beste aminoazido bat $-$ balina $-$ kokatzen du katebegi horretan. Karga gabea da balina.



© Cengage Learning

- Ordezkapen horren ondorioz, proteinaren gune txiki bat aldatu egiten da polarizatetik ez-polarrrera. Honek, era berean, aldatu egiten du proteinaren jokabidea.
- Modu horretan aldatutako hemoglobinari HbS deritzo. Egoera batzuetan HbS-molekulek sorta handi egonkorak eratzen dituzte, makil-itxurakoak. Zelula faltziformeek –igitai-itxurakoak– trabatu egiten dituzte odol-hodi estuak eta, ondorioz, odol-zirkulazioa moteldu eta oztopatu.

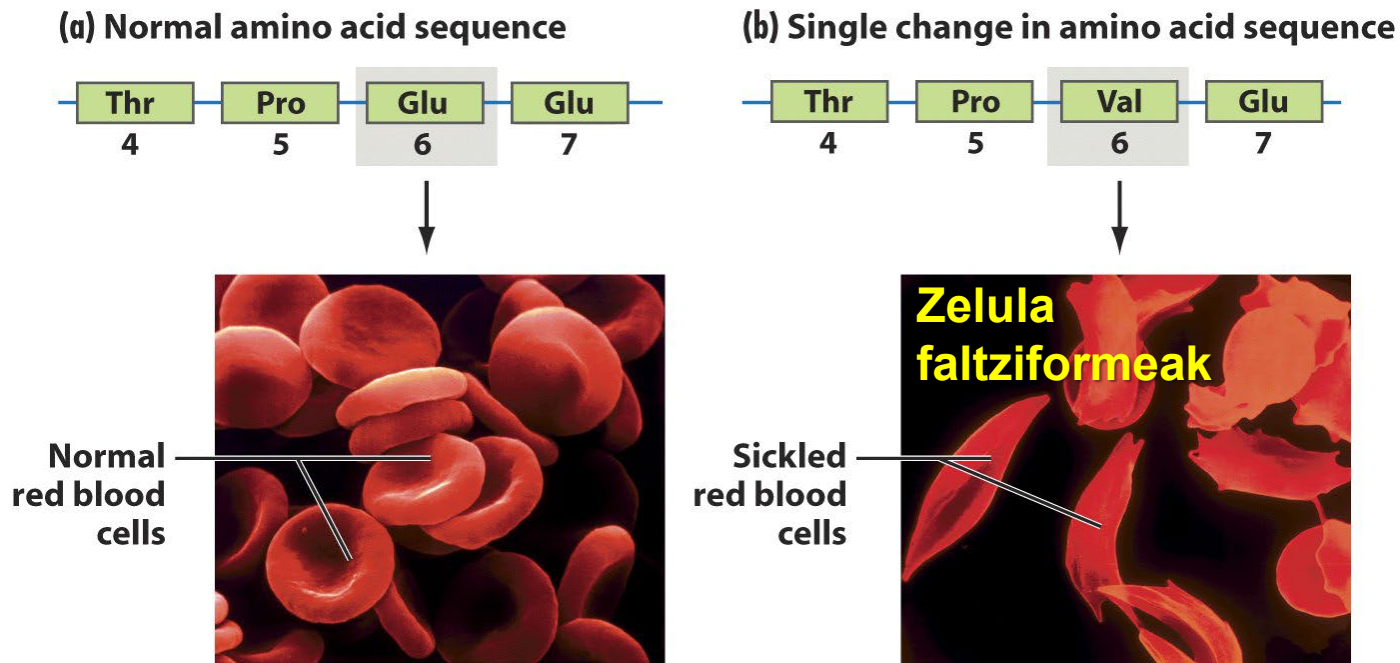
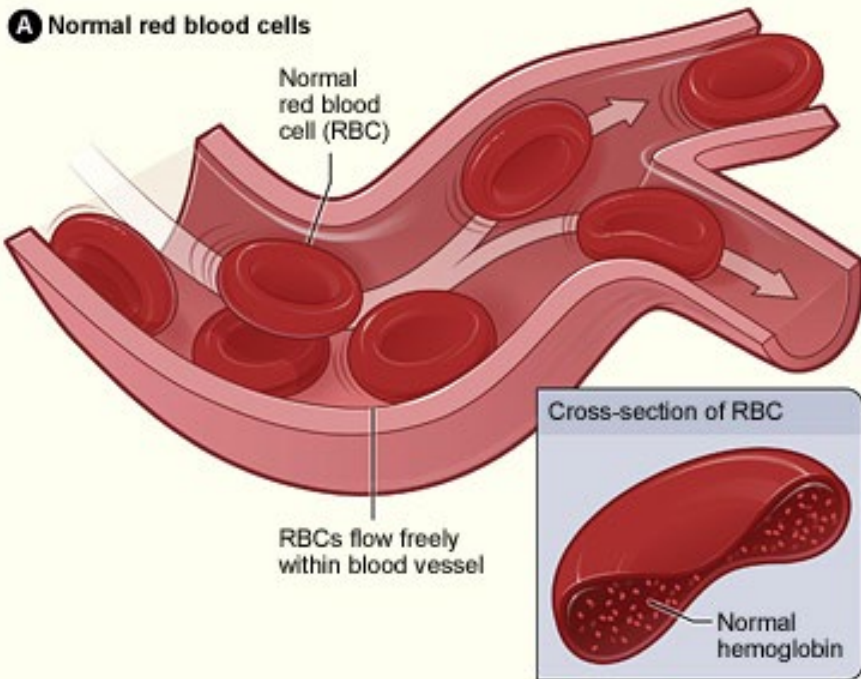


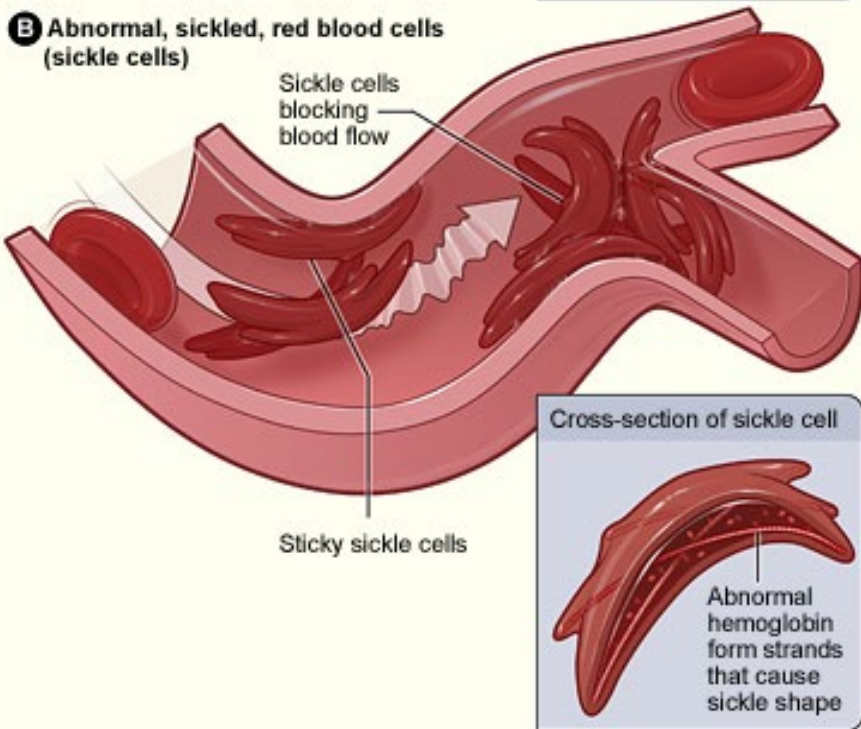
Figure 3-13 Biological Science, 2/e

© 2005 Pearson Prentice Hall, Inc.

- Gizakiek gene bi dituzte beta globinarentzat, bata amarengandik heredatua eta aitarengandik bestea (geneak, badakigunez, proteinak kodifikatzen dituzten DNAREN unitateak dira).
- Zelulek gene biak erabiltzen dituzte beta globina ekoizteko.
- Pertsonaren geneetariko bat normala denean eta besteak balinaren mutazioa daramanean, bizirik irauteko beste hemoglobina normala ekoitziko du, baina ez nahikoa guztiz osasuntsu egoteko.
- Pertsona batzuek gene biak mutaturik heredatzen dituzte, eta soilik ekoitziko dute HbS hemoglobina: anemia faltziforme deritzona pairatuko dute.



Odol-zelula normalak zainetan zehar libreki mugitzen. Odol-zelula hauek hemoglobina molekula normalak dituzte.



Odol-zelula anormalak zainetan pilatzen doaz. Odol-zelula hauetan, HbS polimerizatzean zuntzak eratzen dira, zeintzuk zelularen forma aldatzen duten.

Clumping of cells in bloodstream

Circulatory problems, damage to brain, lungs, heart, skeletal muscles, gut, and kidneys

Heart failure, paralysis, pneumonia, rheumatism, gut pain, kidney failure

Spleen concentrates sickle cells

Spleen enlargement

Immune system compromised

Rapid destruction of sickle cells

Anemia, causing weakness, fatigue, impaired development, heart chamber dilation

Impaired brain function, heart failure

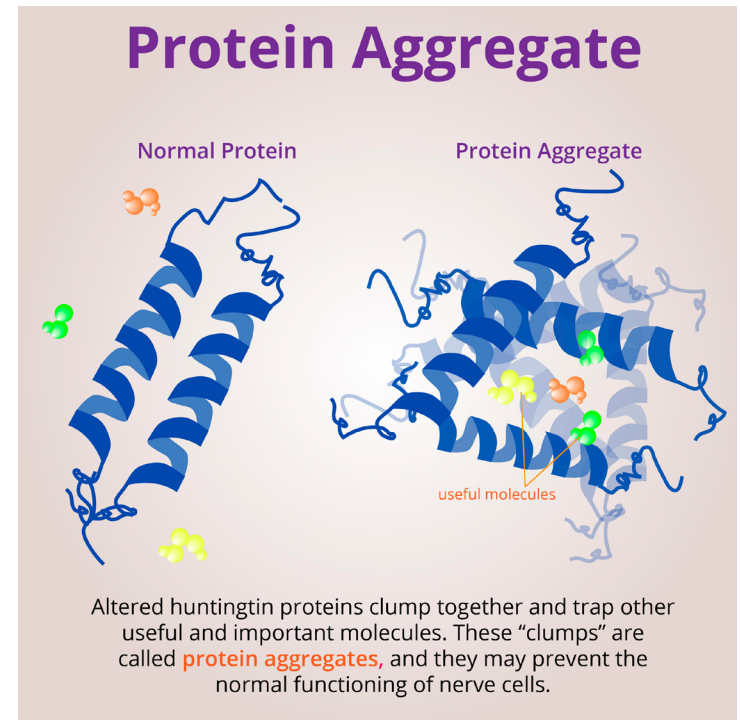
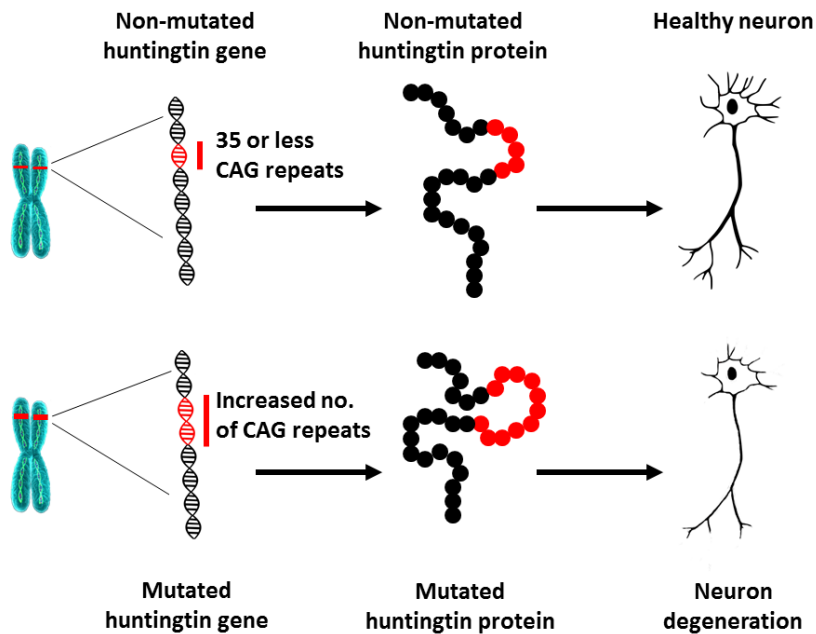
D Melba Moore is a celebrity spokesperson for sickle-cell anemia organizations. *Right*, range of symptoms for a person with two mutated genes for hemoglobin's beta chain.

Har dezagun, adibidez, albumina, arrautzaren zuringoko proteina bat.

- Arrautzak egostean, beroak ez ditu albuminaren estruktura primarioaren lotura kobalenteak narriatzen, baina hidrogeno-zubiak desegiten ditu, eta ondorioz proteinak galdu egiten du egitura funtzionala.
- Zuringo transluzidoa opak bihurtzean, badakigu albumina eraldatu dela.
- Proteina batzuetan desnaturalizazioa itzulgarria da baldintza normalak agertzen direnean atzera bueltan, baina albumina ez da horrelakoa, arrautza frijitua ezin baita berriro gordin bilakatu.



- Proteinaren egiturak zehazten du haren funtzioa. Entzimak, hormonak, garraiatzaileak, hemoglobina: denak dira hil edo bizikoak organismoaren iraupenerako.
- Aminoazido-kateen segidak aldatuz proteina horiek egiten dituzten funtzioak (ainguratzea, garraioa edo defentsa) ikaragarriak izan daitezke.
- Mutazio bidez ager daiteke bariazioa ezaugarrietan eta, hain zuzen ere, bariazio hori da eboluzioaren lehengaia.



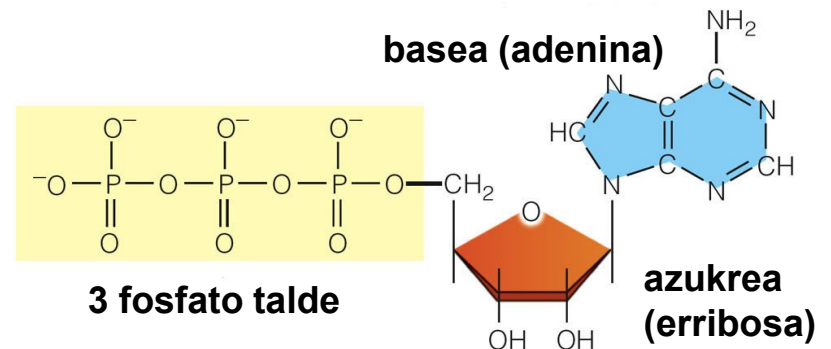
3.8 Azido nukleikoak

→ Nukleotidoak DNA eta RNAREN azpiunitateak dira. Hainbat funtzio dituzte metabolismoan.

Nukleotidoak molekula organiko txikiak dira, eta motaren arabera zenbait funtzio betetzen dituzte, hala nola energia-garraiataile gisa, laguntzaile entzimatikoa, mezulari kimiko edo DNAREN eta RNAREN azpiunitate modura.

Nukleotido bakoitza bost karbonotako eraztuna duen azukre batez eta horri lotutako base nitrogenatu batez eta fosfato talde batez edo gehiagoz osatuta dago.

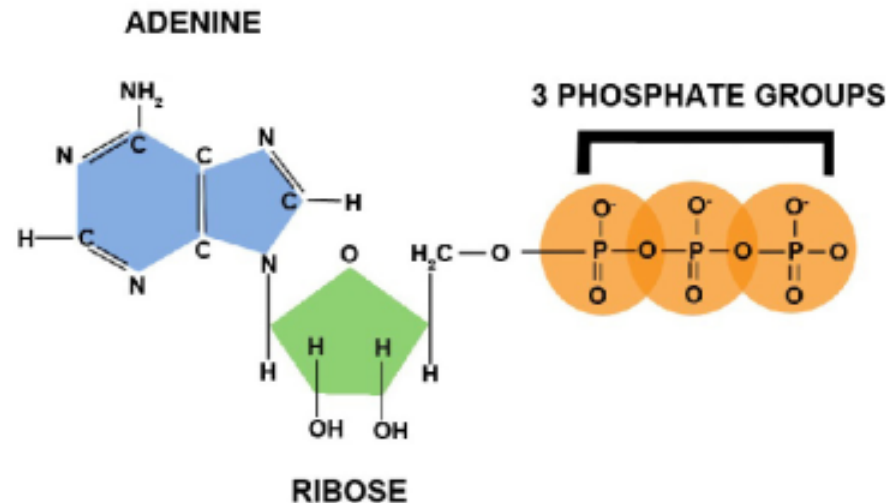
ATP (adenosina trifosfato) deritzon nukleotidoak hiru fosfato talde ditu ilaran azukreari lotuta. ATPak kanpoko fosfato taldea transferitzen die beste molekula batzuei, eta erreakzionatzeko prestatzen ditu.



Azido nukleikoak polimeroak dira: nukleotidozko kateak, zeintzuetan nukleotido baten azukrea lotuta dagoen hurrengoaren fosfato taldearekin.

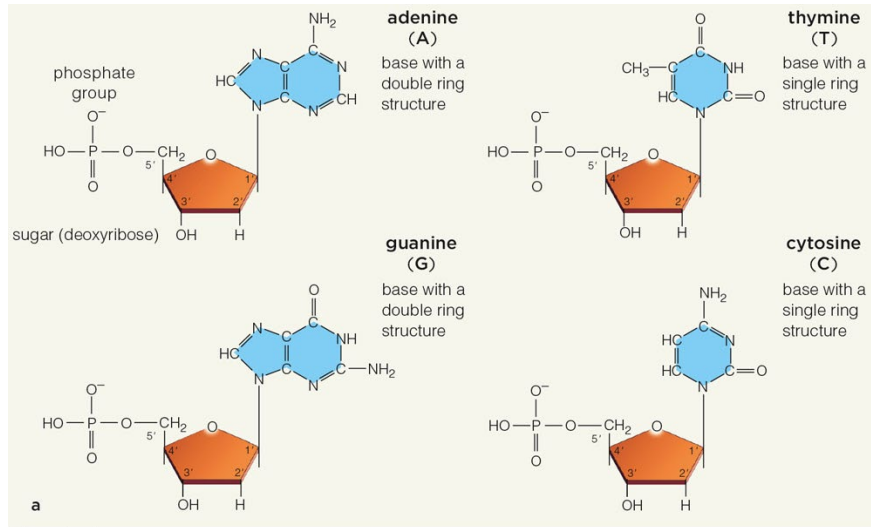
RNA (azido erribonukleikoa) horrela izendatu zen bere nukleotidoek erribosa osagai gisa dutelako. RNA lau motatako monomeroz eratua dago, ATPa horietako bat delarik. RNA molekulak garrantzitsuak dira proteinen sintesian.

An ATP Molecule



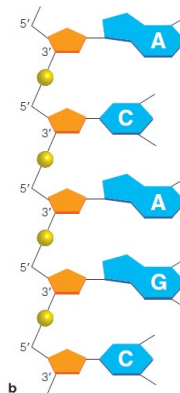
DNA (azido desoxirribonukleikoa) beste azido nukleiko bat da eta izena osagai duen desoxirribosa azukreari zor dio.

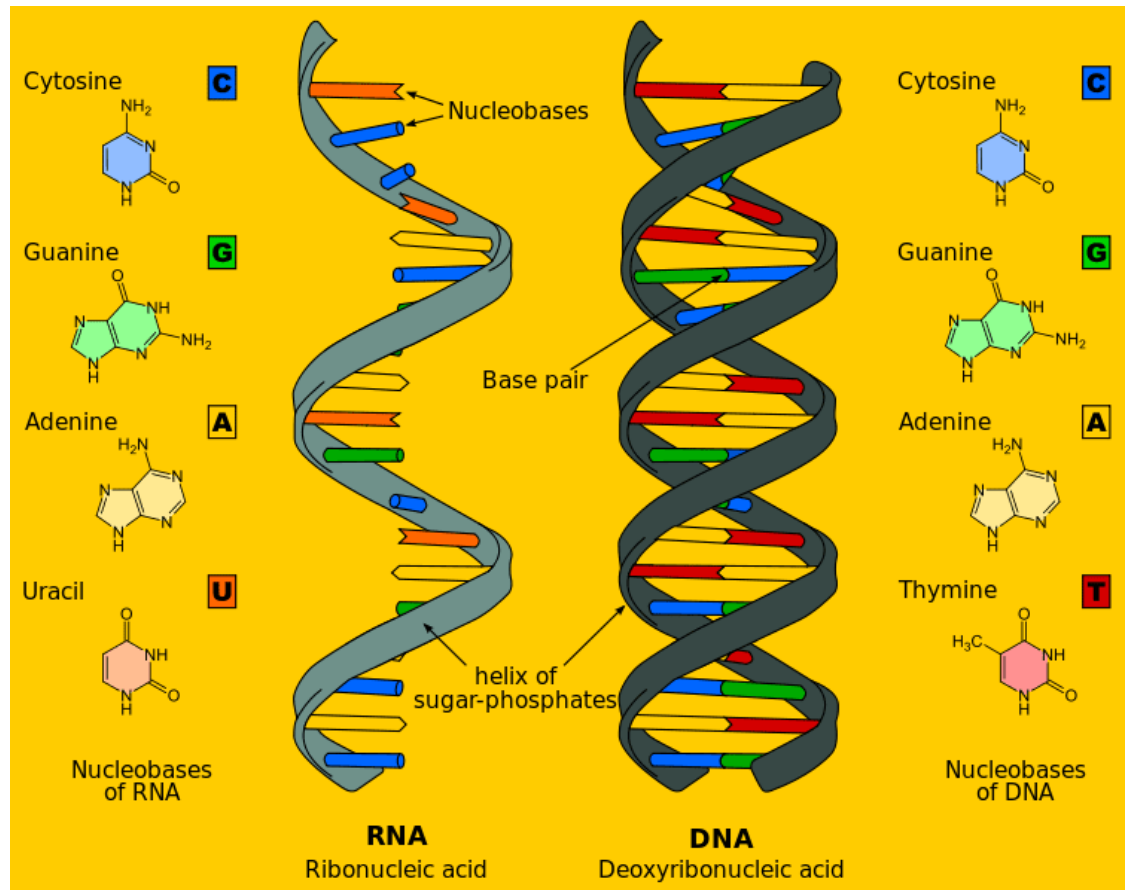
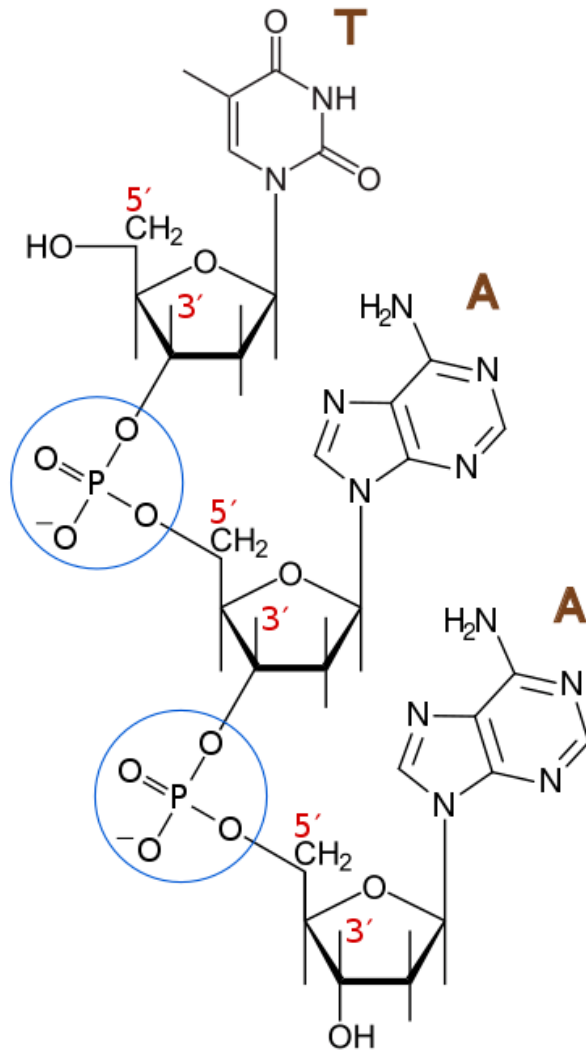
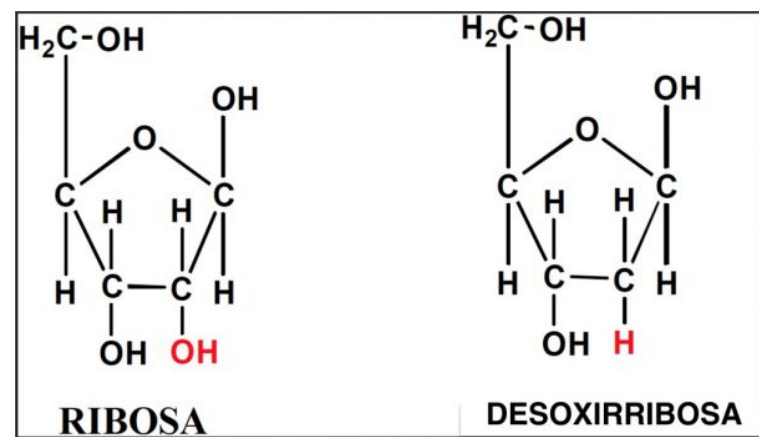
DNA molekula bat biribilkaturiko bi nukleotido-katez osatua dago, **helize bikoitza** itxuratuz. Lau motatako nukleotidoen arteko hidrogeno-zubiek mantentzen dituzte elkartuta DNAREN kate biak.



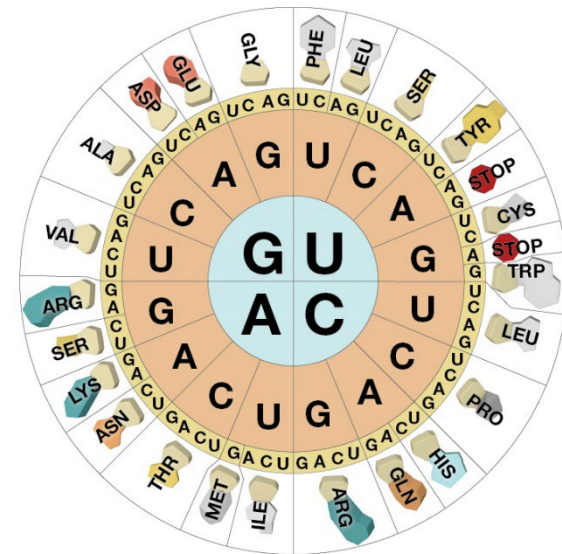
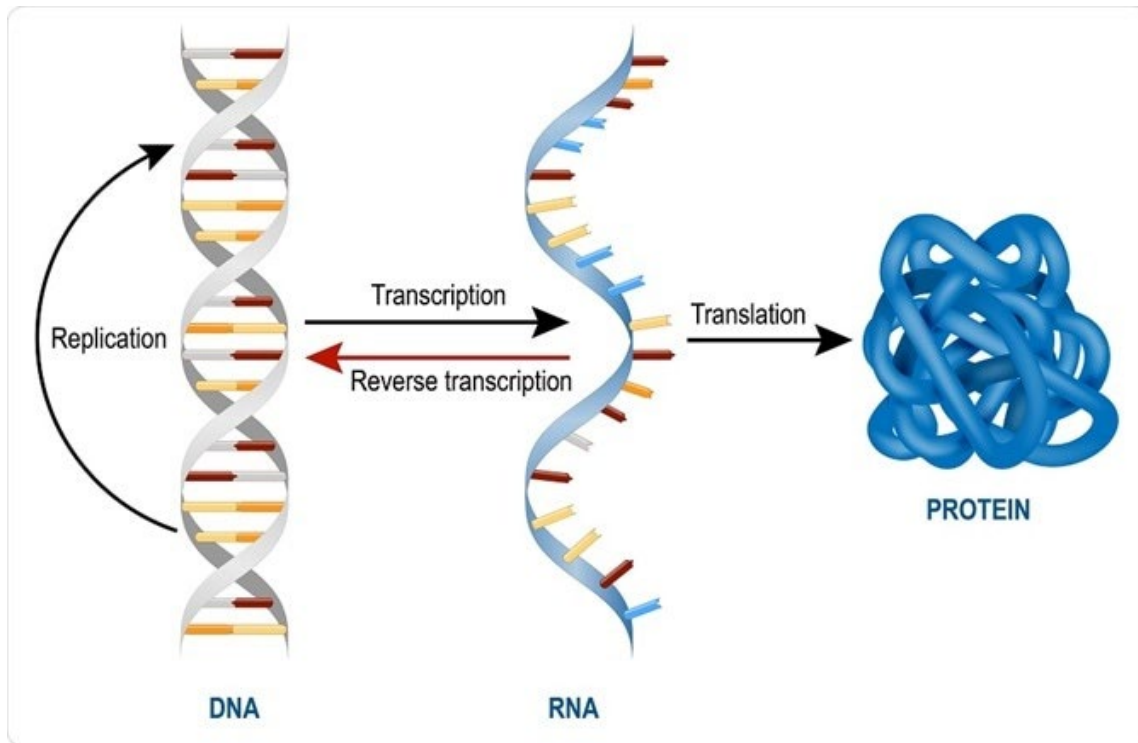
© Cengage Learning

a) DNAREN nukleotidoak. DNAREN lau nukleotido mota bereizten dira soilik, izena eman dieten baseen arabera. Azukrearen eratzuneko karbono-atomoak eskeman adierazitako moduan daude zenbakituta. Konbentzio numeriko horri esker zehaztu dezakegu nukleotido-kate baten orientazioa.

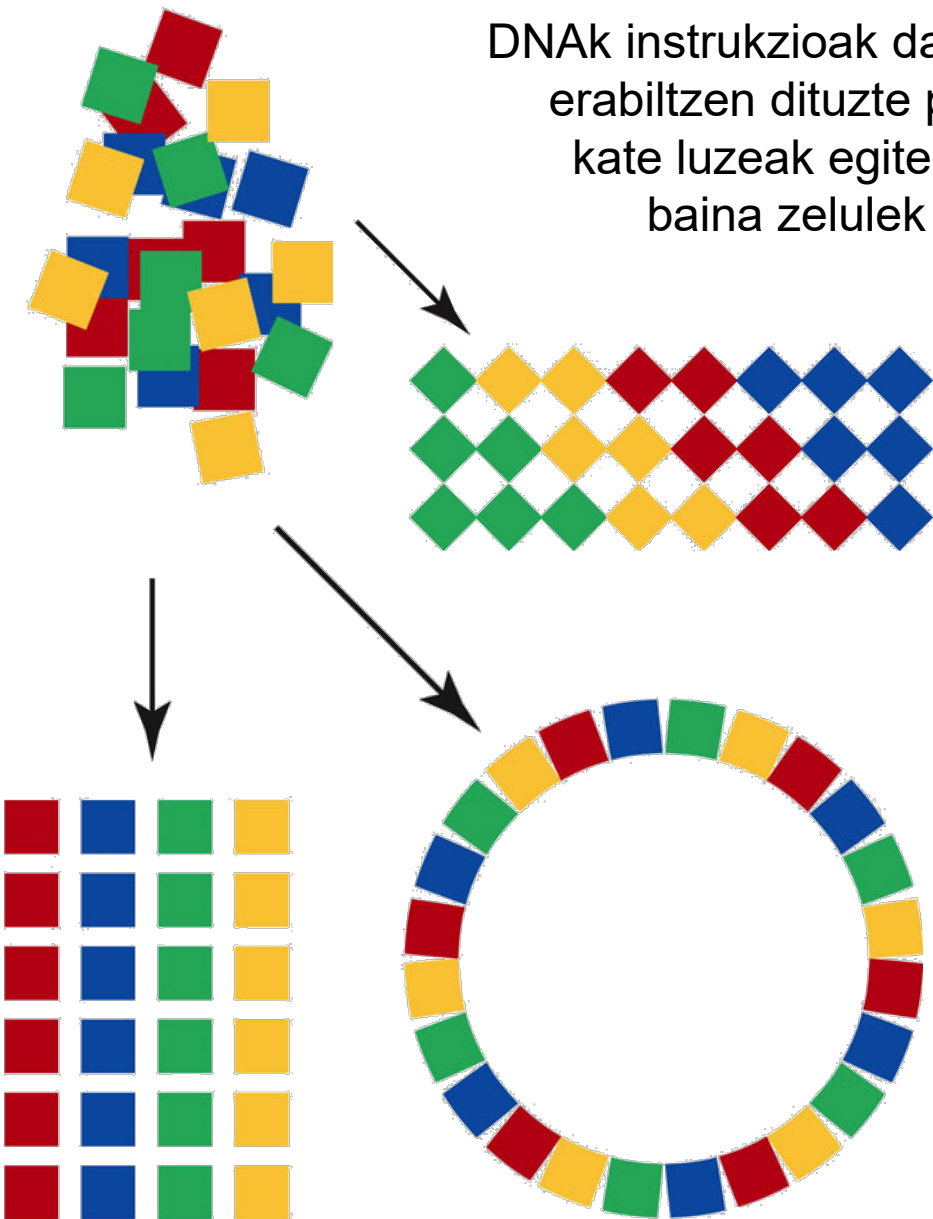




- Zelula bakoitzaren bizitza guraso-zelulatik heredaturiko DNAz hasten da.
- DNAk biltzen du zelula berri bat eratzeko beharrezko informazioa, baita banako osoa eratzeko ere bai, bizidun multizelularren kasuan.
- Zelula bere DNAREN nukleotido-baseen ordenaz –DNAREN sekuentzia– baliatzen da RNA eta proteinak eratzeko.
- DNAREN sekuentziako zati batzuk berberak (edo ia berberak) dira bizidun guztietan. Beste batzuk espeziearen berezitasuna izan daitezke, edo banakoenak.



DNAk instrukzioak dauzka. Zelulek instrukzio horietariko batzuk erabiltzen dituzte proteinak sortzeko, hau da, aminoazidozko kate luzeak egiteko. Izatez, aminoazidoak 20 dira denetara, baina zelulek sekuentzia ezberdinetan lotzen dituzte eta proteina-mota ugari sortzen dira.



Proteinek funtzio desberdinak dituzte; proteina estrukturalak eta proteina funtzionalak daude. Esaterako, proteina jakin batzuk entzimak dira, alegia, molekula batzuk zeintzuen bidez jarduera zelularrak askoz arinago gertatzen diren berez izango liratekeena baino. Entzimarik gabe, jarduera horiek ez lirateke burutuko zelula bizirik mantentzeko beharrezkoa den abiaduran. Beraz, entzimarik gabe ez litzateke zelularik egongo, hau da, bizia ezinezkoa litzateke.

