

# Uvod v molekularne osnove ved o življenju

doc. dr. Marko Novinec  
Katedra za biokemijo

marko.novinec@fkkt.uni-lj.si  
(01) 2419 488  
Cesta v Mestni log 88a

govorilna ura:  
kadarkoli – po dogovoru

## Katedra za biokemijo



## Zasnova predmeta

- predavanja (45 h)
- seminarji (15 h)
- vaje (15 h)

skupaj 5 KT ali 5\*30 ur dela → 150 h

- priprave seminarjev (~5 h)
- študij za izpit (~70 h)

## Molekularne osnove ved o življenju – vsebina predmeta

### Življenje

1. Življenje in vede o življenju.
2. Značilnosti celic: prokarionti in evkarionti. Celična komunikacija.
3. Organi in fiziologija večceličnih organizmov (rastline, živali).
4. Evolucija in filogenija.
5. Organizmi in okolje.

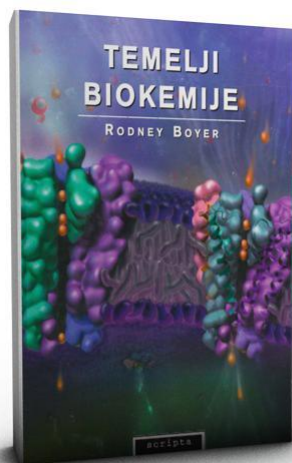
### Bioške makromolekule

6. Aminokisliline, peptidi in proteini.
7. 3D zgradba proteinov in njihova biološka vloga.
8. Encimi: reakcije, kinetika, inhibicija, koencimi.
9. Ogljikovi hidrati: zgradba in biološka vloga.
10. Lipidi, biološke membrane in transport.
11. DNA in RNA: zgradba in vloga.

### Molekularne osnove celičnih procesov

12. Ohranjanje in prenos biološke informacije.
13. Rekombinantna DNA in biotehnologija.
14. Celični ciklus in celična smrt. Oksidativni stres. Rak.
15. Osnove bioenergetike in celičnega metabolizma.
16. Molekularni motorji.
17. Protitelesa in imunski odgovor.
18. Biokemija čutil.

## Molekularne osnove ved o življenju – literatura



predavanja in druge informacije  
bodo dostopna v spletni učilnici:

[ucilnica.fkkt.uni-lj.si](http://ucilnica.fkkt.uni-lj.si)

(morate se registrirati)

# Spletna učilnica

**Molekularne osnove ved o življenju**

Priljubljeni sta kot **10:10:10:10**

Domov » Moj predmet » 10:10:10:10

**Splošno o MOV-2**

Predmet prvega letnika predstavlja vsepno znanje za predmet 2. letnika Biološka kemija, ki ga bo predaval doc. Gregor Gundar. Letos boste dobili nekoliko podrobnejši vpogled v kemijsko naravo bioskih molekul, zgradbo celič in prenos genetske informacije od DNA v kromosomih do proteolize in napetjo svoje mesto v celi. Spoznali boste osnovne tehnike genetskega inženirstva, delovanje imunskih sistema, molekularne razloge za razvoj raka, celični cikel in celično smrti. Pri laboratorijskih vaj bo vaš prvi stik z bioskopske znanosti in molekularne biologije, seminarji pa naj bo vaš spoznavni k skrajni odgovornosti, ki presegaajo zgolj snov iz učbenika.

**Ocenjevanje seminarjev, vaj in teoretičnega znanja**

Seminarji bodo v obliki sodelovanja na forumu in sodelovanja pri pripravi spletnega leksikona. Za vsako od obeh lahko dobi največ 6 točk, skupaj torej od 0 do 10 točk. Sodelovanje pri seminarjih ni obvezno, vaji pa lahko dobi končne ocene.

Na vajah boste pisali poročila in odgovorjali na vprašanja asistentov. Za to dvojico vam bodo asistenti dali oceno od 0 do 10. Ta ta ocena bo predstavljala 10 % končne ocene. Poznavanje snovi z vaj boste dokazali na zaključnem kolokviu. Kolokvij sestavljajo in ocenijo asistenti. Ocena je lahko med 0 in 10 in predstavlja 15 % končne ocene.

Na izpit iz snovi predavatelj lahko greste pod pogojem, da ste na zaključnem kolokviu dosegli vsaj 4 točke.

Prvi zaključni kolokvij bomo naredili kot preizkus, predvidoma v decembru, po koncu terminov za prve delne izpise. Kolokvij bo zaključni kolokvij mogoče opravljati pred oz. na rednih izpitnih rokih. To pomeni, da če na predpisu ne boste dosegli 4 točk, ne boste mogli opravljati izpita iz teorije na 1. roku, pač pa boste na 1. roku lahko pisali samo kolokvij iz vaj. Izpiti paš fer na 2. roku.

Poznavanje snovi iz teorije bo mogoče pokazati na dveh delnih izpitih, pri čemer lahko na drugi delni izpiti pride samo, kadar je na prvem dosegel vsaj 55 % točk in teorijo opravil, kadar je tudi na drugem delnem izpitu dosegel vsaj 55 % točk.

Delna izpita sta bila lani 25.11. in 16.1. letošnji termini pa bodo došle pri predvidoma konec oktobra.

**Forum izpisi**

**1. October - 7. October**  
Vede o življenju  
Lastnosti celič in celičnih razdelitev.

**8. October - 14. October**  
Komuniciranje med celičami.  
Tveva, organi, organski sistemi.

**15. October - 21. October**

**22. October - 28. October**

**29. October - 4. November**

**5. November - 11. November**

**Navigation**

Domov

- Moj dom
- Šolska spletna mesta
- Moji predmeti
- Moj predmeti
- 10:10:10:10**
  - Splošno
  - 1. October - 7. October
  - 8. October - 14. October
  - 15. October - 21. October
  - 22. October - 28. October
  - 29. October - 4. November
  - 5. November - 11. November
  - 12. November - 18. November
  - 19. November - 25. November
  - 26. November - 2. December
  - 3. December - 9. December
  - 10. December - 16. December
  - 17. December - 23. December
  - 24. December - 30. December
  - 31. December - 6. January
  - 7. January - 13. January

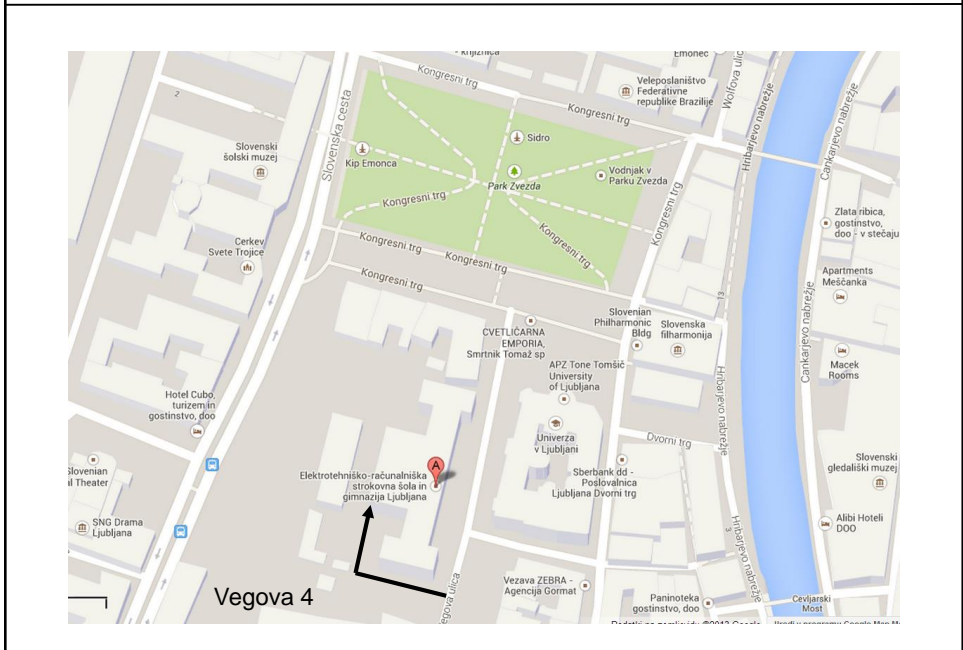
**Išči po forumih**

**Zadnje novice**

**Prihajajoči dogodki**

**Nedavne dejavnosti**

# Laboratorijske vaje



## Laboratorijske vaje

Navodila za vaje so na spletni učilnici (ucilnica.fkkt.uni-lj.si)

Poročila, ki jih oddate po vaji so vključena v navodilih.

### Razpored vaj:

1. vaja: značilnosti celic in metode za razbijanje celic
2. vaja: določanje koncentracije proteinov
3. vaja: elektroforezne metode za ločevanje bioloških makromolekul
4. vaja: encimsko katalizirane reakcije
5. vaja: izolacija in lastnosti DNA

### Asistenti:

Dr. Marina Klemenčič, univ. dipl. biokem.

Matevž Korenč, univ. dipl. biokem.

Aljaž Gaber, univ. dipl. biokem.

## Laboratorijske vaje

URE	PONEDELJEK	TOREK	SREDA	ČETRTEK	PETEK
6					
7	7:00				
8					
9					
10	8:00			Kemiki 1. letnik 8:00-10:00 vaje MOVŽ	
11					
12	Kemiki 1. letnik 8:30-10:30 vaje MOVŽ				
13					
14	9:00				
15					
16					
17					
18	10:00		Kemiki 1. letnik 10:00-12:00 vaje MOVŽ	Kem.inž. 1. letnik 10:00 - 12:00 vaje MOVŽ	Kem.inž. 1.letnik 10:00-12:00 vaje MOVŽ
19					
20	Kemiki 1. letnik 10:30-12:30 vaje MOVŽ				
21					
22	11:00				
23					
24					
25					
26	12:00				
27					
28	Kemiki 1. letnik 12:30-14:30 vaje MOVŽ			Kemiki 1. letnik 12:30-14:30 vaje MOVŽ	Kemiki 1. letnik 12:30-14:30 vaje MOVŽ
29					
30	13:00				
31					
32					
33					
34	14:00				
35					
36	Kemiki 1. letnik 14:30-15:30 vaje MOVŽ			Kemiki 1. letnik 14:30-15:30 vaje MOVŽ	Kem.inž. 1. letnik 14:30-15:30 vaje MOVŽ
37		Kem.inž. 1. letnik 15:15-17:15 vaje MOVŽ			
38	16:00				
39					
40					
41					
42	16:00		Kem.inž. 1. letnik 16:00-18:00 vaje MOVŽ		
43					
44				Kem.inž. 1. letnik 16:30-18:30 vaje MOVŽ	
45					
46	17:00				
47		Kemiki 1. letnik 17:15-19:15 vaje MOVŽ			
48	Kem.inž. 1. letnik 17:30-19:30 vaje MOVŽ				
49					
50	18:00				
51					
52					
53					
54	19:00				
55					

## Seminarji

### 1. Leksikon - razlage pojmov na wiki-ju katedre za biokemijo: wiki.fkkt.uni-lj.si

**Kofein**

Kofein (C<sub>8</sub>H<sub>10</sub>N<sub>4</sub>O<sub>2</sub>) imenovan tudi trimetilksantin, tein, matein, guaranin in metilteobromin je naravni alkaloid, ki ga pridobivamo iz kavnih zrn, iz listov čajevca in iz kakavovih zrn. Izoliran v čisti obliki je kofein bel kristalen prašek, brez vonja. Je iz belih, podolžnih kristalov grenkega okusa, ki so topni v vodi. Najdemo ga v listih, plodovih in semenih mnogih rastlin. Osnovni proces pridobivanja kofeina pa je dekofeinizacija kave in čaja. Odkril ga je nemški kemik F. F. Runge leta 1819.

Kofein je blago poživilo, ki vpliva na centralni živčni sistem: povzroča jasnejši in hitrejši tok misli, zmanjšuje utrujenost in poveča budnost ter poveča pozornost. Poleg tega poveča hitrost bitja srca, zoži žile, razširi dihalne poti in omogoča lažjo krčovitost določenih mišic ter pospešuje izločanje sečnine. V večjih odmerkih pa povzroča drhtenje, razbijanje srca, budnost/vzmemjenost in spahovanje. Zelo veliki odmerki kofeina pa so lahko celo smrtni. Smrtna doza kofeina je 10g. Kofein je tudi neke vrste droga, ki lahko, tako kot druge droge, vodi celo v zasvojenost.

Kofein ne vsebujejo le pijače kot so kava, čaj in coca-cola, temveč ga vsebuje tudi čokolada, nekateri blažiči bolečin, blažiči prehlada, preparati za kontroliranje telesne teže ter nekatera druga zdravila. Po zaužitju se kofein v krvi hitro absorbira. V krvni obtok vstopi skozi želodec in tanko črevo ter učinkuje 15-30 minut po zaužitju. Kofein se v telesu ne absorbira, temveč ostane zaužit nekaj ur po tem. Njegov razpolovni čas(čas, v katerem se koncentracija aktivne snovi zmanjša za polovico) je 6 ur.

[http://www.google.si/imgres?imgurl=http://tgace.files.wordpress.com/2008/11/764px-coffeeine\\_svg.png&imgrefurl=http://tgace.wordpress.com/2008/11/01/1&usq=\\_\\_XQNDUgcHThaPBKE5ujEFDpVdPQ=&h=599&w=764&sz=31&hl=slk](http://www.google.si/imgres?imgurl=http://tgace.files.wordpress.com/2008/11/764px-coffeeine_svg.png&imgrefurl=http://tgace.wordpress.com/2008/11/01/1&usq=__XQNDUgcHThaPBKE5ujEFDpVdPQ=&h=599&w=764&sz=31&hl=slk)

**VIRI:**

<http://sl.wikipedia.org/wiki/Kofein>

<http://en.wikipedia.org/wiki/Caffeine>

[http://kidshealth.org/teen/drug\\_alcohol/drugs/caffeine.html#](http://kidshealth.org/teen/drug_alcohol/drugs/caffeine.html#)

Category: LEX

## Seminarji

### 2. Sodelovanje v **razpravi** v spletni učilnici – razpisanih bo več tem za razpravo

**Molekularne osnove ved o življenju**

Domov > Moji predmeti > KE1MOVŽ > Splošno > Seminarski forum > Življenje v drugih osončjih

Išči v forumih

**Navigacija**

Domov

- Moj dom
- Strani spletnega mesta
- Moj profil
- Moji predmeti
  - KE1MOVŽ
    - Sodelujoči
    - Splošno
      - Forum novic
      - Navodila za vaje
      - Dodatna gradiva za učenje
      - Seminarski forum
        - Življenje v drugih osončjih
        - Leksikon (del seminarja)

Prikaži odgovore v ugnezdjeni obliki

**Življenje v drugih osončjih**  
od Marko Dolinar - Wednesday, 17 October 2012, 11:32

Smo v letu 2212 in kitajska vesoljska sonda se približuje osončju Gliese 876, kjer ima za nalogo, da poišče morebitne sledi življenja ali vsaj najpreprostejša živa bitja.

Kako mislite, da je opremljena sonda za raziskovanje življenja? Katere snovi bi bilo smiselno, da išče? Kje bi jih bilo pametno iskati? Utemeljite!

Rok za odgovor je 24. oktober (sreda) do 12:00.

**Odg: Življenje v drugih osončjih**  
od Christoffer Larsson - Wednesday, 17 October 2012, 21:15

Sonde, ki bi lahko dokazovale da je obstaja življenje v drugih osončjih morajo imeti sposobnost analize emisij plinov, ki so v ozračju planeta, ki se nahaja v osončju Gliese 876. Sonda bi morala vsebovati tudi napravo za analizo prsti ter masni spektrometer, ki lahko ugotovi kemično sestavo določene snovi. Manjkal bi še dober mikroskop s katerim bi recimo prst oziroma kamne na planetu analizirali za morebitne preprosta življenska bitja.

Glede na to da je ogljik sestavni del vseh organskih molekul je smiselno iskati organske ogljikove spojine. Z analizo ozračja tujega planeta bi se mogoče dalo ugotoviti, če se najdejo sledi metana (ki je najpreprostejša organska spojina) v ozračju. Za življenje, kot

## Ocenjevanje

Končna ocena je sestavljena iz delnih ocen:

- poročila z vaj 10 %,
- sodelovanje pri seminarju 10 %,
- kolokvij iz vaj 20 %,
- izpitna vprašanja 60 %.

Pogoj za prijavo na izpit so opravljene vaje, oddana poročila z vaj in doseženih vsaj 50% točk na kolokvijju z vaj.

**Teoretični del izpita bo mogoče opraviti z dvema delnima izpitoma.**

Prvi bo ~15.11., drugi pa ~15.1. naslednje leto.

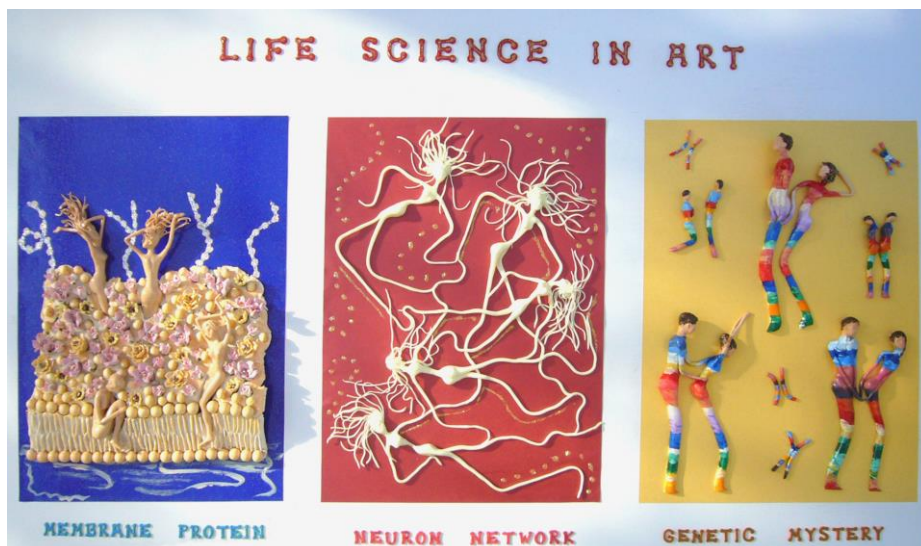
Kolokvij boste lahko opravili po zaključku vaj ali na rednih izpitnih rokih.

Pri vsakem od dveh delnih izpitov je treba doseči vsaj 55 % točk iz teorije.

Kdor ne opravi izpita v dveh delih, bo izpit opravljal v zimskem izpitnem roku v enem delu. Na voljo bosta dva termina, razpisana kot dva ločena izpitna roka (~25.1. in ~10.2.)

Naslednja možnost opravljanja izpita bo v junijskem roku (~20.6.) in zadnja v jesenskem roku (~30.8.).

## Vede o življenju



Zhao Mingming

## Naravoslovje

- Vede o življenju – bioznanosti (life sciences)
- Kemija
- Geologija
- Fizika
- Vede o vesolju

## Vede o življenju

### Life sciences

From Wikipedia, the free encyclopedia

The **life sciences** comprise the fields of science that involve the scientific study of living organisms, such as microorganisms, plants, animals, and human beings, as well as related considerations like bioethics. While biology remains the centerpiece of the life sciences, technological advances in molecular biology and biotechnology have led to a burgeoning of specializations and new, often interdisciplinary, fields.

Life Sciences is helpful in improving the quality and standard of Life. It has applications in health, agriculture, medicine, pharmaceutical industry and food science industry.

The following is an incomplete list of the life science fields, as well as topics of study in the life sciences, in which several entries coincide with, are included in, or overlap with other entries:

- |                          |                              |                       |
|--------------------------|------------------------------|-----------------------|
| • Affective neuroscience | • Cognitive neuroscience     | • Medical Sciences    |
| • Anatomy                | • Computational neuroscience | • Microbiology        |
| • Astrobiology           | • Conservation biology       | • Molecular biology   |
| • Biochemistry           | • Developmental biology      | • Neuroethology       |
| • Biocomputers           | • Ecology                    | • Neuroscience        |
| • Biocontrol             | • Environmental science      | • Oncology            |
| • Biodynamics            | • Ethology                   | • Optometry           |
| • Bioinformatics         | • Evolutionary biology       | • Parasitology        |
| • Bioinformatics         | • Evolutionary genetics      | • Pathology           |
| • Biology                | • Food science               | • Pharmacogenomics    |
| • Biomaterials           | • Genetics                   | • Pharmacology        |
| • Biomechanics           | • Genomics                   | • Physiology          |
| • Biomedical science     | • Health sciences            | • Population dynamics |
| • Biomedicine            | • Immunogenetics             | • Proteomics          |
| • Biomonitoring          | • Immunology                 | • Psychology          |
| • Biophysics             | • Immunotherapy              | • Sports science      |
| • Biopolymers            | • Marine biology             | • Structural biology  |
| • Biotechnology          | • Medical devices            | • Systems biology     |
| • Botany                 | • Medical imaging            | • Zoology             |
| • Cell biology           |                              |                       |



## Vede o življenju

### Biology

From Wikipedia, the free encyclopedia

*For other uses, see [Biology \(disambiguation\)](#).*

**Biology** is a *natural science* concerned with the study of *life* and *living organisms*, including their structure, function, growth, *evolution*, distribution, and *taxonomy*.<sup>[1]</sup> Modern biology is a vast and eclectic field, composed of many *branches and subdisciplines*. However, despite the broad scope of biology, there are certain general and unifying concepts within it which govern all study and research, consolidating it into single, coherent field. Biology generally recognizes the *cell* as the basic unit of life, *genes* as the basic unit of *heredity*, and *evolution* as the engine that propels the synthesis and creation of new *species*. It is also understood today that all organisms survive by consuming and transforming *energy* and by *regulating* their internal environment to maintain a stable and vital condition.

Subdisciplines of biology are defined by the scale at which organisms are studied, the kinds of organisms studied, and the methods used to study them: *biochemistry* examines the rudimentary chemistry of life; *molecular biology* studies the complex interactions among biological *molecules*; *botany* studies the biology of plants; *cellular biology* examines the basic building block of all life, the *cell*; *physiology* examines the physical and chemical functions of *tissues, organs, and organ systems* of an organism; *evolutionary biology* examines the *processes* that produced the diversity of life; and *ecology* examines how organisms interact in their *environment*.<sup>[2]</sup>

#### Contents [hide]

- History
- Foundations of modern biology
  - Cell theory
  - Evolution
  - Genetics
  - Homeostasis
  - Energy

Environment (biophysical)



Biology deals with the study of the many varieties of living organisms. Clockwise from top left: *Salmonella typhimurium* (a type of bacteria), *Phascolarctos cinereus* (koala), *Athyrium filix-femina* (common lady-fern), *Amanita muscaria* (fly agaric, a toxic toadstool), *Agalychnis callidryas* (red-eyed tree frog) and *Brachypelma smithi* (Mexican Red-kneed Tarantula)

## Biologija

Anatomija  
 Astrobiologija  
 Biofizika  
 Bioinformatika  
 Biokemija  
 Biologija sesalcev  
 Biomatematika  
 Biomedicina  
 Biomehanika  
 Biološko inženirstvo  
 Biotehnologija  
 Botanika  
 Celična biologija  
 Ekologija  
 Embriologija  
 Entomologija  
 Epidemiologija  
 Etologija  
 Evolucijska biologija  
 Farmakologija  
 Fiziologija  
 Fitopatologija  
 Genetika

Herpetologija  
 Histologija  
 Ihtiologija  
 Integrativna biologija  
 Kmetijstvo  
 Konzervacijska biologija  
 Kriobiologija  
 Mikologija  
 Mikrobiologija  
 Molekularna biologija  
 Morska biologija  
 Nevrobiologija  
 Oceanografija  
 Okoljska biologija  
 Ornitologija  
 Populacijska ekologija  
 Populacijska genetika  
 Paleontologija  
 Parazitologija  
 Patologija  
 Virologija  
 Zoologija

## MOVŽ

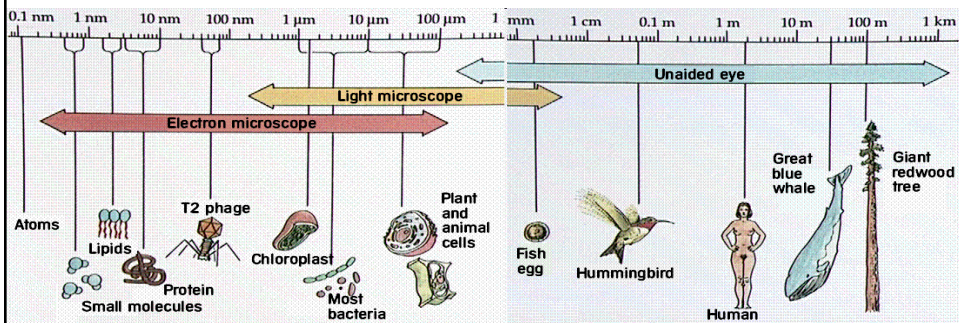
MOVŽ vsebuje osnove:

- celične biologije
- biokemije
- molekularne biologije
- evolucije

## Vede o življenju



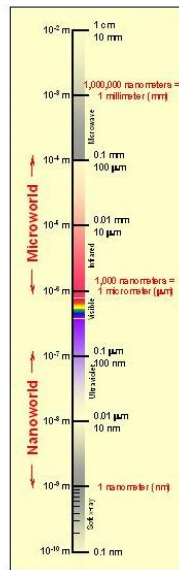
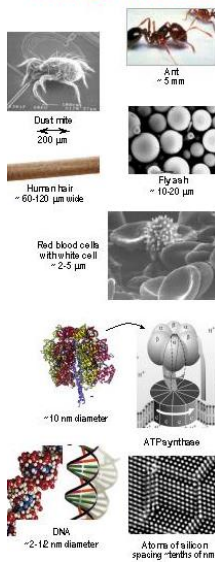
## Vede o življenju



<http://www.emc.maricopa.edu/faculty/farabee/BIOBK/BioBookCELL2.html>

## Vede o življenju

### Things Natural



[http://www.nano.gov/images/Scale\\_of\\_Things\\_09-27-03.jpg](http://www.nano.gov/images/Scale_of_Things_09-27-03.jpg)

## Redi velikosti

	ime	oznaka	primeri
10 <sup>-18</sup>	ato	a	am
10 <sup>-15</sup>	femto	f	fm
10 <sup>-12</sup>	piko	p	pm
10 <sup>-10</sup>	angstrom	Å	1 Å = 0.1 nm
10 <sup>-9</sup>	nano	n	nm
10 <sup>-6</sup>	mikro	μ/u	μm/um
10 <sup>-3</sup>	mili	m	mm
1			m
10 <sup>3</sup>	kilo	k	km
10 <sup>6</sup>	mega	M	
10 <sup>9</sup>	giga	G	
10 <sup>12</sup>	tera	T	

## Življenje

[clanek](#) [pogovor](#) [uredi stran](#) [zgodovina strani](#)

Delovanje in razvoj Wikipedije omogočajo vaši **prispevki!**

### Življenje

Iz Wikipedije, proste enciklopedije

**Življenje** je stanje, po katerem se **organizmi** razlikujejo od **neorganskih teles**, tj. **ne-življenja** in **mrtvih** organizmov. Kaže se z rastjo, ki jo omogoča **presnova**, **razmnoževanjem** in zmožnostjo **prilagajanja** na okolje s spremembami od znotraj. **Fizikalna** značilnost življenja je, da se hrani z **negativno entropijo**.<sup>[1][2]</sup>

### Opombe in reference

[\[uredi\]](#)

- <sup>↑</sup> Schrödinger, Erwin (1944). *What is Life?* (v angleščini). Cambridge University Press. ISBN 0-521-42708-8.
- <sup>↑</sup> Margulis, Lynn; Sagan, Dorion (1995). *What is Life?* (v angleščini). University of California Press. ISBN 0-520-22021-8.

**Življenje** je tudi v Wikislovarju, prostem slovarju.



Ta **biološki** članek je *škrbina*. Pomagaj Wikipediji in ga **razširi**!

## Življenje

### Life

From Wikipedia, the free encyclopedia

*For the magazine, see [Life \(magazine\)](#). For other uses, see [Life \(disambiguation\)](#).*

*"Life on Earth" redirects here. For the BBC television natural history series, see [Life on Earth \(TV series\)](#).*

**Life** is a characteristic that distinguishes [objects](#) that have [signaling and self-sustaining processes](#) from those that do not,<sup>[1][2]</sup> either because such functions have ceased ([death](#)), or else because they lack such functions and are classified as [inanimate](#).<sup>[3][4]</sup> [Biology](#) is the science concerned with the study of life.

Any contiguous living system is called an [organism](#). Organisms undergo metabolism, maintain [homeostasis](#), possess a capacity to [grow](#), respond to [stimuli](#), [reproduce](#) and, through [natural selection](#), adapt to their environment in successive generations. More complex living organisms can communicate through various means.<sup>[1][5]</sup> A diverse array of living organisms can be found in the [biosphere](#) of [Earth](#), and the properties common to these organisms—[plants](#), [animals](#), [fungi](#), [protists](#), [archaea](#), and [bacteria](#)—are a [carbon-](#) and [water-](#)based [cellular](#) form with complex [organization](#) and heritable [genetic](#) information.

## Življenje

*Enotne definicije življenja ni, zato življenje poskušamo opisati.*

Življenje je značilnost organizmov\*, ki so jim lastni naslednji pojavi:

[homeostaza](#) - uravnavanje stabilnega notranjega okolja, npr. pH  
[celična organizacija](#)

[metabolizem](#) (pretvorba energije, spreminjanje snovi v celične sestavine, razgradnja organskih snovi)

[rast](#)

[prilagajanje na okolje](#)

[odzivanje na dražljaje](#)

[razmnoževanje](#)

\*Organizem je ime za katerikoli živeč sistem, ne glede na vrsto ali število celic.

## Celica

## Celica

Iz Wikipedije, proste enciklopedije

*Za druge pomene glej Celica (razločitev).*

**Celica** (latinsko *cellula* - *sobica*) je strukturna in funkcionalna enota vseh živih organizmov. Celice so najmanjši deli organizmov, ki jih obravnavamo kot žive, zato jim pogosto pravimo tudi gradbeni elementi življenja. Nekateri organizmi, kot so bakterije so encelicičarji; sestavljajo jih ena sama celica. Drugi organizmi, kot ljudje, so mnogocelični (človeško telo sestavlja približno 100 bilijonov celic).

Celice so v povprečju velike 10-20  $\mu\text{m}$ , s prostim očesom jih ne moremo videti. S svetlobnim mikroskopom (poveča do 2000 $\times$ ) vidimo celico kot vrečasto tvorbo, ki je obdana s celično membrano, izpolnjena s citoplazmo in ima celično jedro. Z elektronskim mikroskopom (poveča do 1.000.000 $\times$ ) lahko opazujemo podrobno zgradbo celičnih organelov (ribosom, lizosom, endoplazemski retikulum, Golgijev aparat, mitohondrij), ki opravljajo različne naloge.

Na celični ravni se z organizmi ukvarja panoga biologije, imenovana celična biologija.

## Kemijski elementi

	Group 1a																						Group 0
Period 1	<sup>1</sup> H Hydrogen 1.00794	Group 2a											Group 3a	Group 4a	Group 5a	Group 6a	Group 7a	<sup>2</sup> He Helium 4.0026					
Period 2	<sup>3</sup> Li Lithium 6.941	<sup>4</sup> Be Beryllium 9.0122											<sup>5</sup> B Boron 10.811	<sup>6</sup> C Carbon 12.011	<sup>7</sup> N Nitrogen 14.0067	<sup>8</sup> O Oxygen 15.9994	<sup>9</sup> F Fluorine 18.9984	<sup>10</sup> Ne Neon 20.183					
Period 3	<sup>11</sup> Na Sodium 22.9898	<sup>12</sup> Mg Magnesium 24.305	Group 3b	Group 4b	Group 5b	Group 6b	Group 7b	Group 8	Group 8	Group 8	Group 1b	Group 2b	<sup>13</sup> Al Aluminum 26.9815	<sup>14</sup> Si Silicon 28.086	<sup>15</sup> P Phosphorus 30.9738	<sup>16</sup> S Sulfur 32.06	<sup>17</sup> Cl Chlorine 35.453	<sup>18</sup> Ar Argon 39.948					
Period 4	<sup>19</sup> K Potassium 39.098	<sup>20</sup> Ca Calcium 40.08	<sup>21</sup> Sc Scandium 44.956	<sup>22</sup> Ti Titanium 47.87	<sup>23</sup> V Vanadium 50.942	<sup>24</sup> Cr Chromium 51.996	<sup>25</sup> Mn Manganese 54.9380	<sup>26</sup> Fe Iron 55.845	<sup>27</sup> Co Cobalt 58.9332	<sup>28</sup> Ni Nickel 58.69	<sup>29</sup> Cu Copper 63.546	<sup>30</sup> Zn Zinc 65.39	<sup>31</sup> Ga Gallium 69.72	<sup>32</sup> Ge Germanium 72.61	<sup>33</sup> As Arsenic 74.9216	<sup>34</sup> Se Selenium 78.96	<sup>35</sup> Br Bromine 79.904	<sup>36</sup> Kr Krypton 83.80					
Period 5	<sup>37</sup> Rb Rubidium 85.47	<sup>38</sup> Sr Strontium 87.62	<sup>39</sup> Y Yttrium 88.906	<sup>40</sup> Zr Zirconium 91.22	<sup>41</sup> Nb Niobium 92.906	<sup>42</sup> Mo Molybdenum 95.94	<sup>43</sup> Tc Technetium (98)	<sup>44</sup> Ru Ruthenium 101.07	<sup>45</sup> Rh Rhodium 102.905	<sup>46</sup> Pd Palladium 106.4	<sup>47</sup> Ag Silver 107.868	<sup>48</sup> Cd Cadmium 112.41	<sup>49</sup> In Indium 114.82	<sup>50</sup> Sn Tin 118.71	<sup>51</sup> Sb Antimony 121.76	<sup>52</sup> Te Tellurium 127.60	<sup>53</sup> I Iodine 126.9045	<sup>54</sup> Xe Xenon 131.29					
Period 6	<sup>55</sup> Cs Cesium 132.905	<sup>56</sup> Ba Barium 137.33	<sup>57-71*</sup> Lanthanides		<sup>72</sup> Hf Hafnium 178.49	<sup>73</sup> Ta Tantalum 180.948	<sup>74</sup> W Tungsten 183.84	<sup>75</sup> Re Rhenium 186.2	<sup>76</sup> Os Osmium 190.2	<sup>77</sup> Ir Iridium 192.2	<sup>78</sup> Pt Platinum 195.08	<sup>79</sup> Au Gold 196.967	<sup>80</sup> Hg Mercury 200.59	<sup>81</sup> Tl Thallium 204.38	<sup>82</sup> Pb Lead 207.2	<sup>83</sup> Bi Bismuth 208.98	<sup>84</sup> Po Polonium (210)	<sup>85</sup> At Astatine (210)	<sup>86</sup> Rn Radon (222)				
Period 7	<sup>87</sup> Fr Francium (223)	<sup>88</sup> Ra Radium (226)	89-103** Actinides		<sup>104</sup> Rf Rutherfordium (261)	<sup>105</sup> Db Dubnium (262)	<sup>106</sup> Sg Seaborgium (266)	<sup>107</sup> Bh Bohrium (264)	<sup>108</sup> Hs Hassium (268)	<sup>109</sup> Mt Meitnerium (268)	<sup>110</sup> Ds Darmstadtium (281)	<sup>111</sup> Rg Roentgenium (280)	112† Unofficial names are given to new elements, names based on a Latin translation of the atomic number are used, e.g. ununbium (Latin unus '1' + unum '1' + bi- '2') for element 112.										
	<b>* LANTHANIDES</b>		<sup>57</sup> La Lanthanum 138.91	<sup>58</sup> Ce Cerium 140.12	<sup>59</sup> Pr Praseodymium 140.908	<sup>60</sup> Nd Neodymium 144.24	<sup>61</sup> Pm Promethium (145)	<sup>62</sup> Sm Samarium 150.36	<sup>63</sup> Eu Europium 151.96	<sup>64</sup> Gd Gadolinium 157.25	<sup>65</sup> Tb Terbium 158.925	<sup>66</sup> Dy Dysprosium 162.50	<sup>67</sup> Ho Holmium 164.930	<sup>68</sup> Er Erbium 167.26	<sup>69</sup> Tm Thulium 168.934	<sup>70</sup> Yb Ytterbium 173.04	<sup>71</sup> Lu Lutetium 174.967						
	<b>** ACTINIDES</b>		<sup>89</sup> Ac Actinium (227)	<sup>89</sup> Th Thorium 232.038	<sup>90</sup> Pa Protactinium 231.036	<sup>91</sup> U Uranium 238.03	<sup>92</sup> Np Neptunium (237)	<sup>93</sup> Pu Plutonium (244)	<sup>94</sup> Am Americium (243)	<sup>95</sup> Cm Curium (247)	<sup>96</sup> Bk Berkelium (247)	<sup>97</sup> Cf Californium (251)	<sup>98</sup> Es Einsteinium (252)	<sup>99</sup> Fm Fermium (257)	<sup>100</sup> Md Mendelevium (288)	<sup>101</sup> No Nobelium (289)	<sup>102</sup> Lr Lawrencium (262)						

## Kemijski elementi življenja

	Group 1a												Group 0					
Period 1	1 H Hydrogen 1.00794	2 He Helium 4.0026																
Period 2	3 Li Lithium 6.941	4 Be Beryllium 9.0122											5 B Boron 10.811	6 C Carbon 12.011	7 N Nitrogen 14.0067	8 O Oxygen 15.9994	9 F Fluorine 18.9984	10 Ne Neon 20.183
Period 3	11 Na Sodium 22.9897	12 Mg Magnesium 24.305	13 Al Aluminum 26.9815	14 Si Silicon 28.086	15 P Phosphorus 30.9738	16 S Sulfur 32.06	17 Cl Chlorine 35.453	18 Ar Argon 39.948										
Period 4	19 K Potassium 39.098	20 Ca Calcium 40.078	21 Sc Scandium 44.956	22 Ti Titanium 47.87	23 V Vanadium 50.942	24 Cr Chromium 51.996	25 Mn Manganese 54.938	26 Fe Iron 55.845	27 Co Cobalt 58.9332	28 Ni Nickel 58.69	29 Cu Copper 63.546	30 Zn Zinc 65.39	31 Ga Gallium 69.72	32 Ge Germanium 72.61	33 As Arsenic 74.9216	34 Se Selenium 78.96	35 Br Bromine 79.904	36 Kr Krypton 83.80
Period 5	37 Rb Rubidium 85.47	38 Sr Strontium 87.62	39 Y Yttrium 88.906	40 Zr Zirconium 91.22	41 Nb Niobium 92.906	42 Mo Molybdenum 95.94	43 Tc Technetium (98)	44 Ru Ruthenium 101.07	45 Rh Rhodium 102.905	46 Pd Palladium 106.4	47 Ag Silver 107.868	48 Cd Cadmium 112.411	49 In Indium 114.82	50 Sn Tin 118.71	51 Sb Antimony 121.76	52 Te Tellurium 127.60	53 I Iodine 126.905	54 Xe Xenon 131.29
Period 6	55 Cs Cesium 132.905	56 Ba Barium 137.33	57-71** Lanthanides	72 Hf Hafnium 178.49	73 Ta Tantalum 180.948	74 W Tungsten 183.84	75 Re Rhenium 186.2	76 Os Osmium 190.2	77 Ir Iridium 192.22	78 Pt Platinum 195.08	79 Au Gold 196.967	80 Hg Mercury 200.59	81 Tl Thallium 204.38	82 Pb Lead 207.2	83 Bi Bismuth 208.98	84 Po Polonium (210)	85 At Astatine (210)	86 Rn Radon (222)
Period 7	87 Fr Francium (223)	88 Ra Radium (226)	89-103** Actinides	104 Rf Rutherfordium (261)	105 Db Dubnium (262)	106 Sg Seaborgium (266)	107 Bh Bohrium (264)	108 Hs Hassium (265)	109 Mt Meitnerium (268)	110 Ds Darmstadtium (281)	111 Rg Roentgenium (280)	112† Cn Copernicium (285)						

* LANTHANIDES	57 La Lanthanum 138.91	58 Ce Cerium 140.12	59 Pr Praseodymium 140.908	60 Nd Neodymium 144.24	61 Pm Promethium (145)	62 Sm Samarium 150.36	63 Eu Europium 151.96	64 Gd Gadolinium 157.25	65 Tb Terbium 158.905	66 Dy Dysprosium 162.50	67 Ho Holmium 164.930	68 Er Erbium 167.26	69 Tm Thulium 168.934	70 Yb Ytterbium 173.04	71 Lu Lutetium 174.967
** ACTINIDES	89 Ac Actinium (227)	90 Th Thorium 232.038	91 Pa Protactinium 231.036	92 U Uranium 238.03	93 Np Neptunium (237)	94 Pu Plutonium (244)	95 Am Americium (243)	96 Cm Curium (247)	97 Bk Berkelium (247)	98 Cf Californium (251)	99 Es Einsteinium (252)	100 Fm Fermium (257)	101 Md Mendelevium (258)	102 No Nobelium (259)	103 Lr Lawrencium (262)

† Until official names are given to new elements, names based on a Latin translation of the atomic number are used, e.g. ununbium (Latin unus: "1" + bi- "2") for element 112.

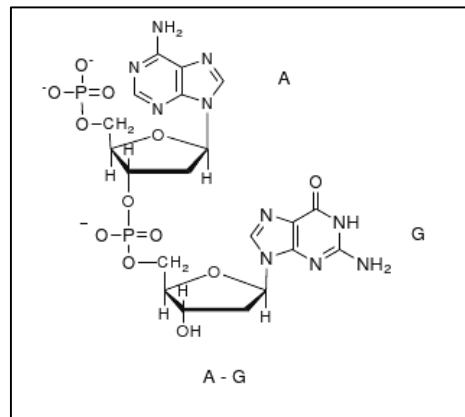
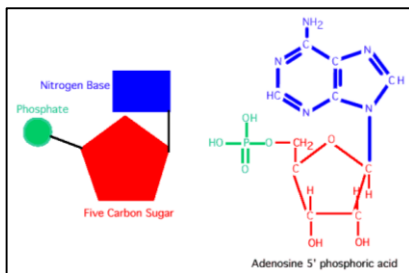
- Najpogostejši elementi, nujno potrebni elementi za življenje
- Elementi v sledovih, ki so (verjetno) nujno potrebni za življenje
- Elementi v sledovih, ki jih najdemo le v nekaterih organizmih

## Biološke molekule – gradniki življenja

**Nukleinske kisline** – polimeri nukleotidov povezani preko fosfodiestrskih vezi

DNA – nosilec genetske informacije – dvovertična

RNA – posredniki informacij - enoveržna

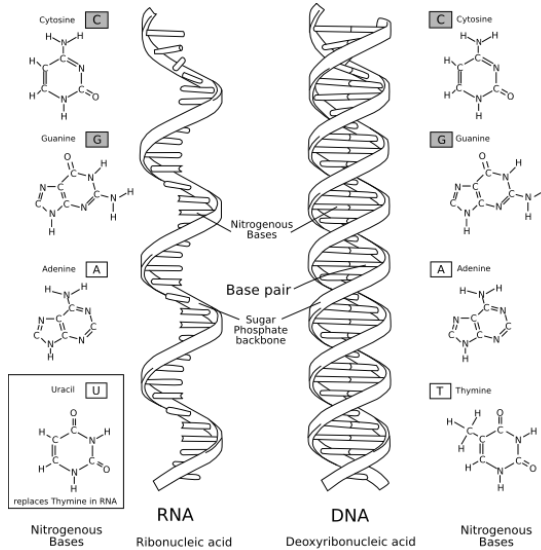


## Biološke molekule – gradniki življenja

**Nukleinske kisline** – polimeri nukleotidov povezani preko fosfodiestrskih vezi

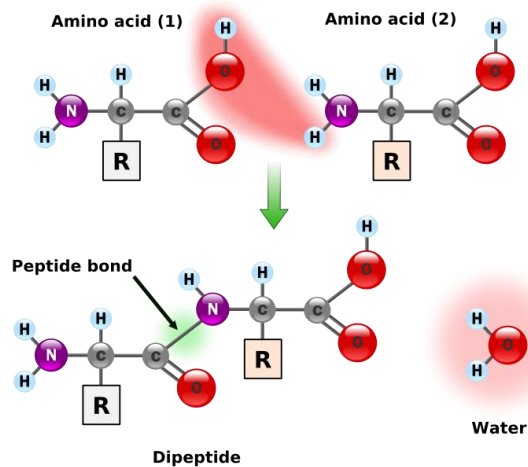
**DNA** – nosilec genetske informacije – dvoverižna

**RNA** – posredniki informacij - enoverižna



## Biološke molekule – gradniki življenja

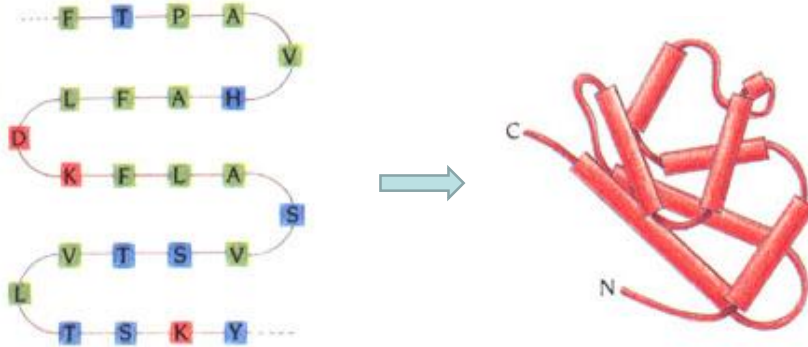
**Proteini** – izvajajo večino celičnih funkcij – polimeri aminokislin povezani z amidno (peptidno vezjo), zviti v kompaktno strukturo





## Biološke molekule – gradniki življenja

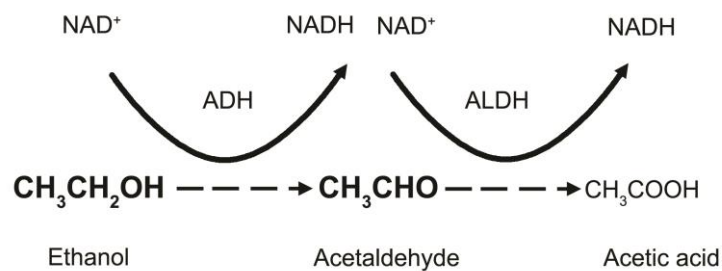
**Proteini** – izvajajo večino celičnih funkcij – polimeri aminokislin povezani z amidno (peptidno vezjo), zviti v kompaktno strukturo



## Biološke molekule – gradniki življenja

**Encimi** – proteini, ki katalizirajo kemične reakcije v bioloških sistemih.

Primer: razgradnja etanola v jetih.



**ADH** alkohol dehidrogenaza  
**ALDH** aldehyd dehidrogenaza

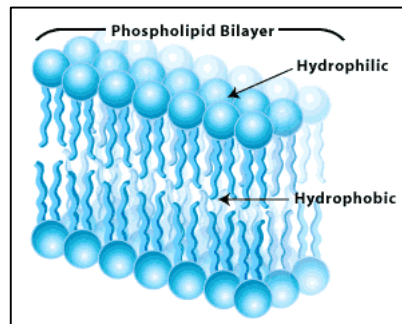
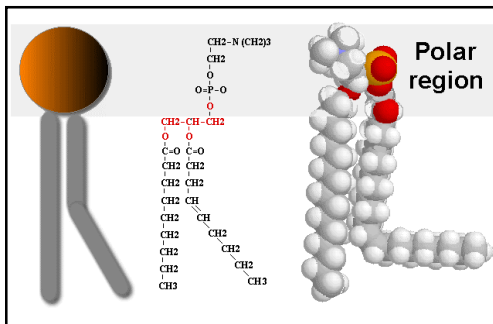
## Biološke molekule – gradniki življenja

**Lipidi** – tvorijo membrane, vir energije

**maščobne kisline** – vir energije



**fosfolipidi** – gradniki membran, amfipatični, v vodi tvorijo dvosloj



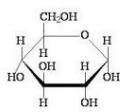
[http://bioweb.wku.edu/courses/biol1115/wyatt/biochem/lipid/Lipid\\_2.asp](http://bioweb.wku.edu/courses/biol1115/wyatt/biochem/lipid/Lipid_2.asp)

[http://www.biologycorner.com/APbiology/cellular/notes\\_cell\\_membrane.html](http://www.biologycorner.com/APbiology/cellular/notes_cell_membrane.html)

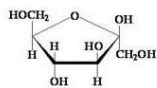
## Biološke molekule – gradniki življenja

**Ogljikovi hidrati** - monosaharidne enote povezane z glikozidno vezjo

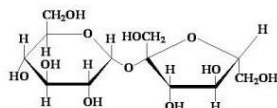
- vir energije
- strukturna vloga
- pripeti na lipide (glikolipidi) ali proteine (glikoproteini)



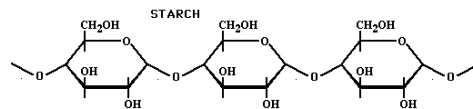
**glucose**



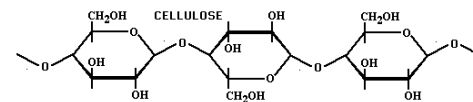
**fructose**



**sucrose**



**STARCH**



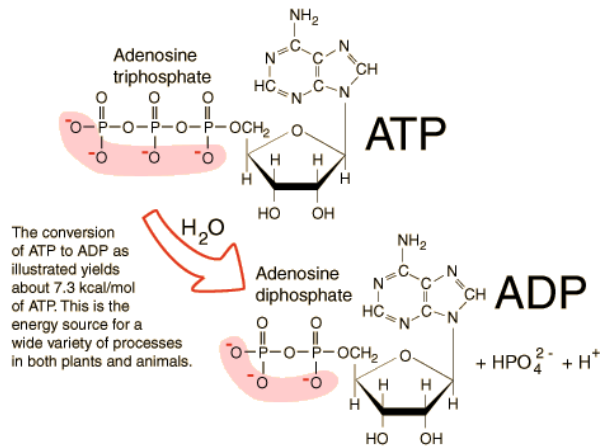
**CELLULOSE**

<http://cdavies.files.wordpress.com/2009/01/glucose-fructose-sucrose.jpg>

<http://primechemistry.wikispaces.com/Starch+and+Cellulose>

## Energija za biološke procese

**Energijo** za opravljanje celičnih procesov celice dobijo s hidrolizo energentsko bogate molekule **ATP**. S hidrolizo ATP v ADP celica dobi 30,5 kJ/mol energije.



## Celica

### Celica

Iz Wikipedije, proste enciklopedije

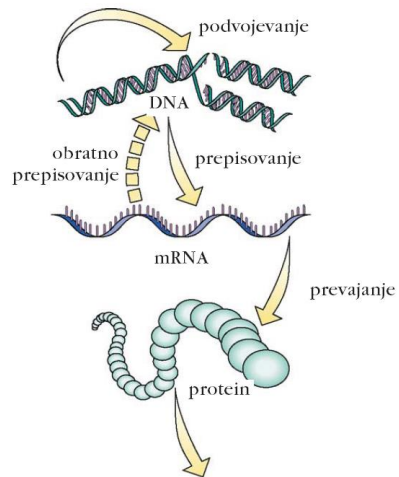
*Za druge pomene glej Celica (razločitev).*

**Celica** (latinsko *cellula* - *sobica*) je strukturna in funkcionalna enota vseh živih organizmov. Celice so najmanjši deli organizmov, ki jih obravnavamo kot žive, zato jim pogosto pravimo tudi gradbeni elementi življenja. Nekateri organizmi, kot so bakterije so enoceličarji; sestavljajo jih ena sama celica. Drugi organizmi, kot ljudje, so mnogocelični (človeško telo sestavlja približno 100 bilijonov celic).

Celice so v povprečju velike 10-20  $\mu\text{m}$ , s prostim očesom jih ne moremo videti. S svetlobnim mikroskopom (povečava do 2000 $\times$ ) vidimo celico kot vrečasto tvorbo, ki je obdana s celično membrano, izpolnjena s citoplazmo in ima celično jedro. Z elektronskim mikroskopom (povečava do 1.000.000 $\times$ ) lahko opazujemo podrobno zgradbo celičnih organelov (ribosom, lizosom, endoplazemski retikulum, Golgijev aparat, mitohondrij), ki opravljajo različne naloge.

Na celični ravni se z organizmi ukvarja panoga biologije, imenovana celična biologija.

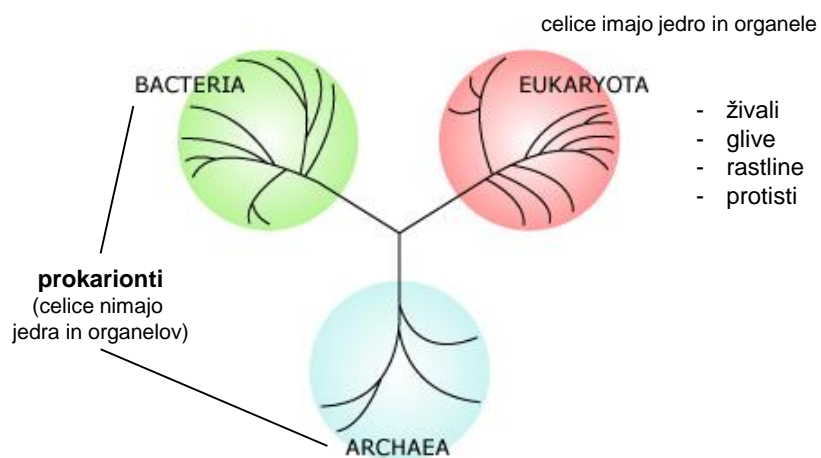
## Centralna dogma molekularne biologije



Celična zgradba in funkcija-

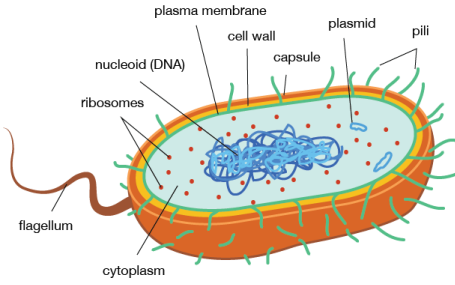
- metabolizem, ki nam daje energijo
- sinteza in razgradnja biomolekul
- shranjevanje in transport biomolekul
- celična komunikacija (prenos signalov)

## Tri domene življenja



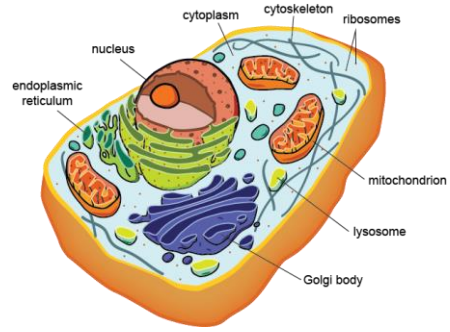
## Prokariontska in evkariontska celica

Prokariontska celica



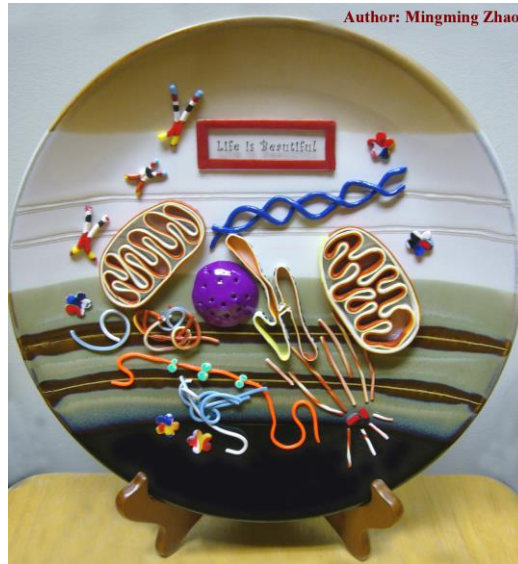
<http://www.shmoop.com/biology-cells/prokaryotic-cells.html>

Evkariontska celica

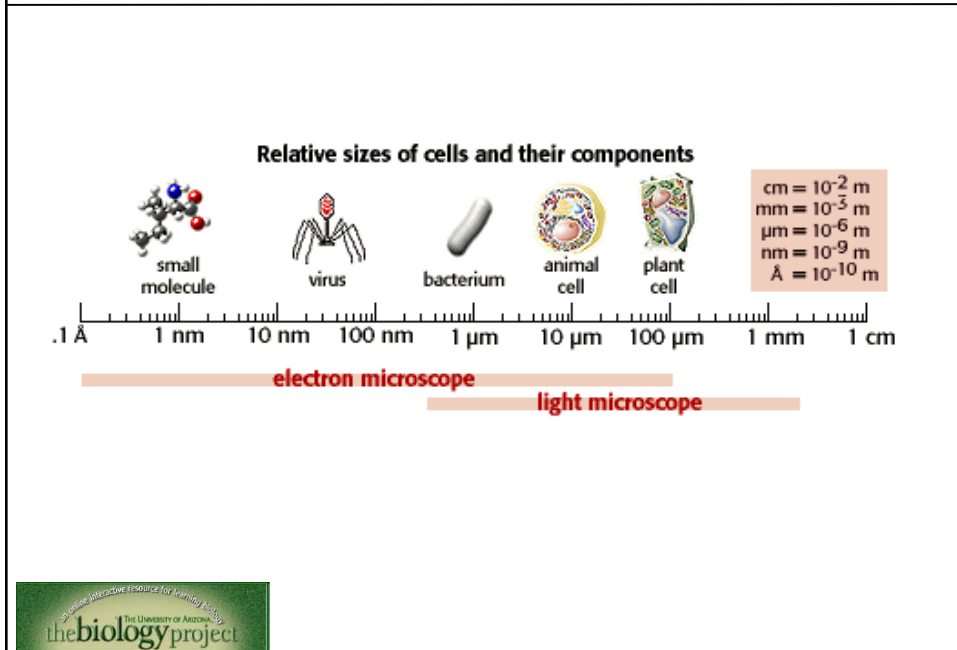


<http://www.shmoop.com/biology-cells/all-eukaryotic-cells.html>

## Celice



## Celice



## Celice

Primerjava velikosti:

<http://learn.genetics.utah.edu/content/begin/cells/scale/>

← → ↻ learn.genetics.utah.edu/content/begin/cells/scale/

http://learn.genetics.utah.edu/ wants to use your camera and microphone. Allow Deny

HOME ABAZING CELLS CELL SIZE AND SCALE

CELL SIZE AND SCALE

http://learn.genetics.utah.edu/

human egg  
130  $\mu m$

paramecium  
210 x 60  $\mu m$

amoeba proteus  
500  $\mu m$

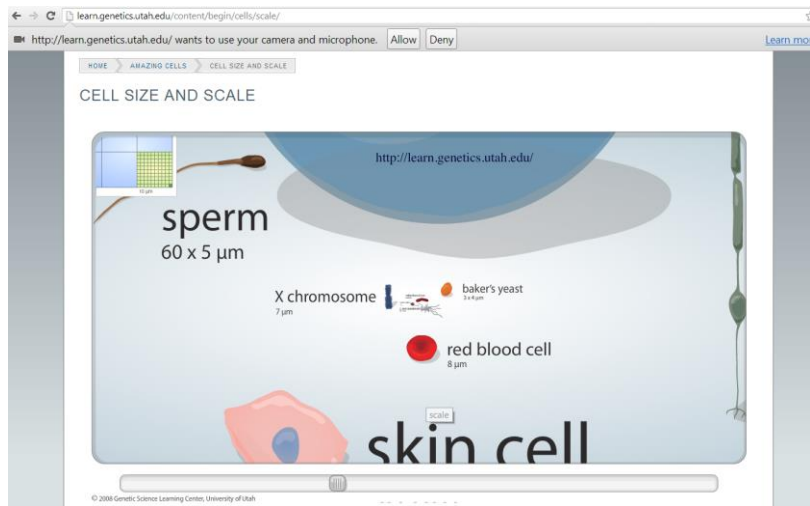
scale

© 2008 Genetic Science Learning Center, University of Utah

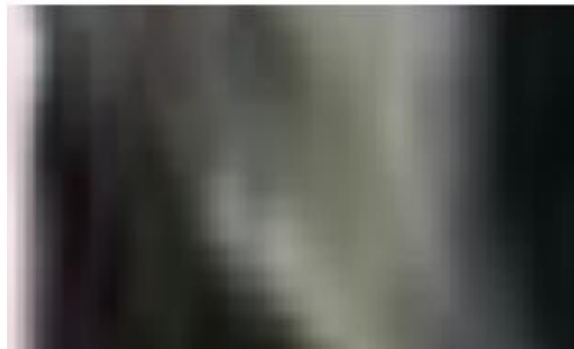
## Celice

Primerjava velikosti:

<http://learn.genetics.utah.edu/content/begin/cells/scale/>



## Mikroskopi

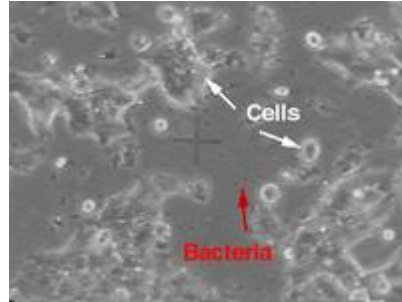


povečava ? ... ločljivost !

## Mikroskopi



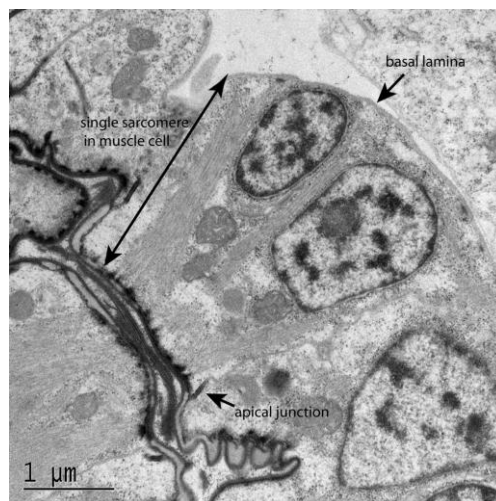
**optični mikroskop**  
ločljivost >200 nm  
(povečava ~1000x)



## Mikroskopi

**Presevni elektronski mikroskop (TEM)**  
ločljivost > 0,2 nm

\* TEM



[http://www.fhcr.org/science/shared\\_resources/em/image\\_gallery/EM.jpg](http://www.fhcr.org/science/shared_resources/em/image_gallery/EM.jpg)

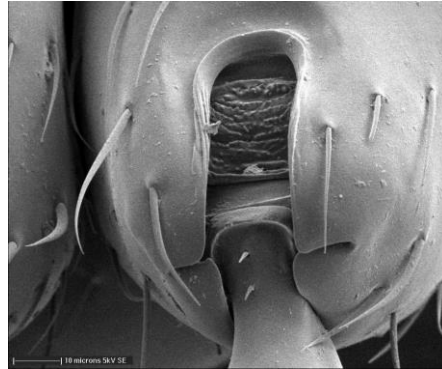
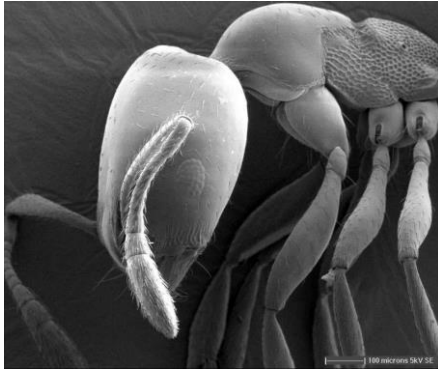


## Mikroskopi

### Vrstični elektronski mikroskop (SEM)

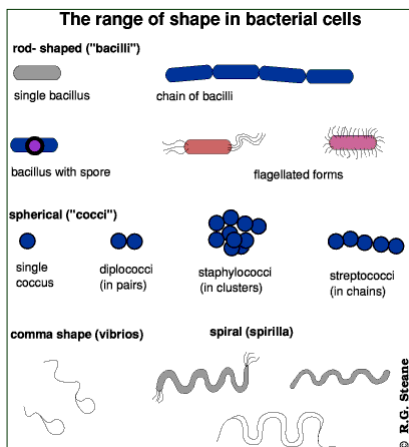
ločljivost > 10 nm

#### Mikrografija bolhe:



<http://www.victoria.ac.nz/geo/facilities/analytical/electron-microprobe.html>

## Bakterijske celice



<http://www.biopics.co.uk/microbes/bacter.html>

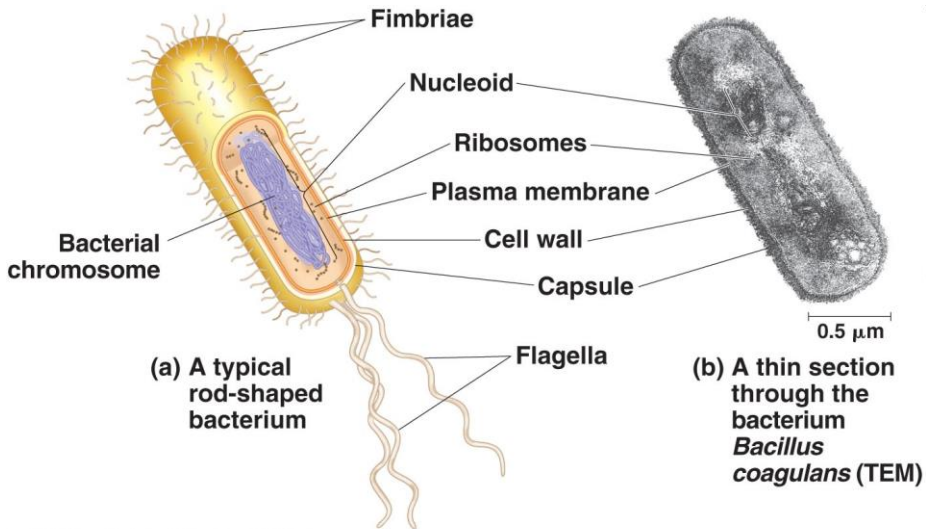
#### Velikosti bakterij:

mikobakterije ~150 nm  
*E. coli* 1,5  $\mu\text{m}$  x 5  $\mu\text{m}$   
 izjemoma bakt.: ~10  $\mu\text{m}$  x >100  $\mu\text{m}$

#### Velikosti človeških celic:

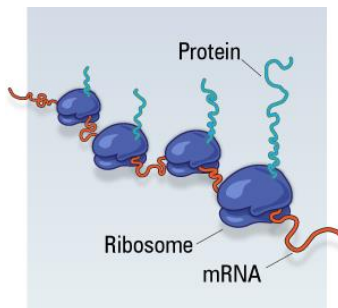
eritrociti ~8  $\mu\text{m}$   
 jajčna celica ~100  $\mu\text{m}$   
 živčne celice ~4  $\mu\text{m}$  – 100  $\mu\text{m}$ , dolžina tudi ~1 m

## Bakterijske celice

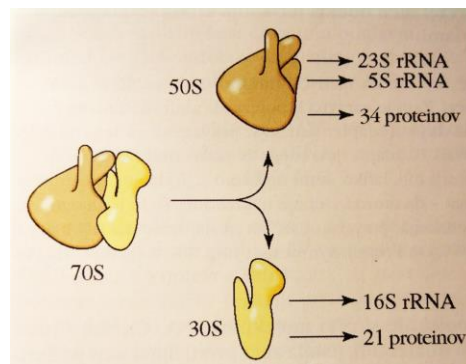


## Bakterijske celice - ribosomi

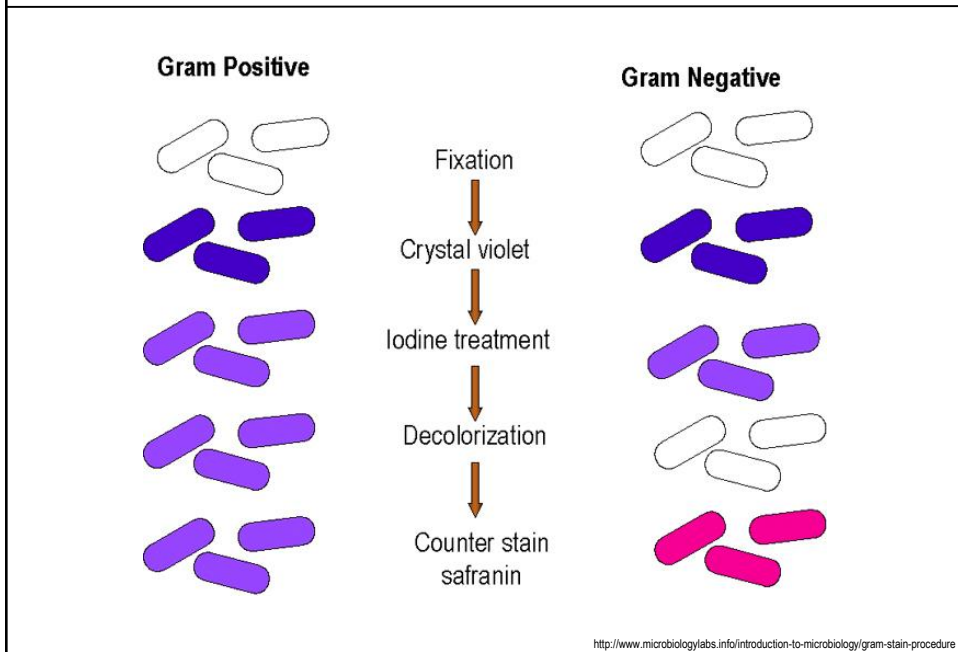
Ribosomi prevajajo mRNA („messenger“ RNA) v protein (sintetizirajo protein iz aminokislin na osnovi zapisa na mRNA). Prokariotski in evkariontski ribosomi so si na videz podobni. Sestavljeni so iz rRNA (ribosomalne RNA) in proteinov.



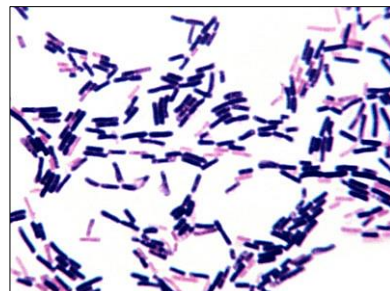
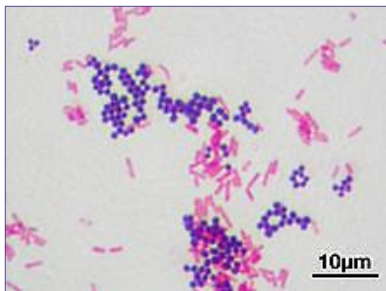
Ribosom *E. coli* je velik približno 20 nm in ima molekularno maso pribl. 2 MDa. Sestavljen je iz 65% RNA in 35% proteinov.



## Bakterijske celice



## Bakterijske celice – barvanje po Gramu



Wikipedia

## Bakterijske celice – barvanje po Gramu

### Gram-positive

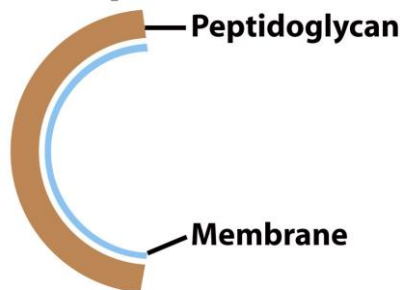
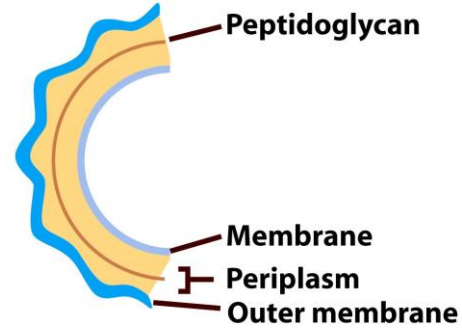
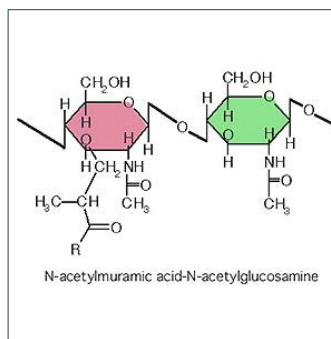


Figure 4.27a Book Biology of Microorganisms 11/e  
© 2004 Pearson Prentice Hall, Inc.

### Gram-negative



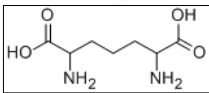
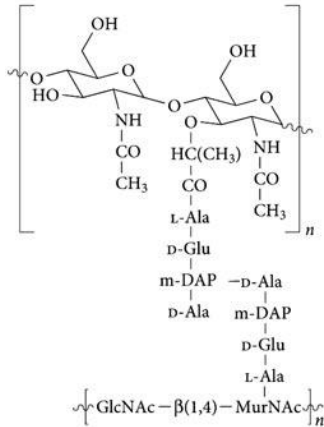
## Bakterijske celice – barvanje po Gramu



## Bakterijske celice – barvanje po Gramu

### gramnegativne bakterije

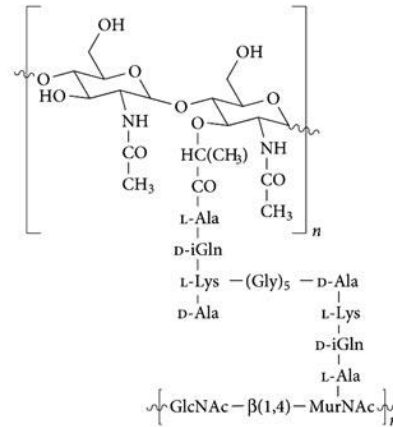
#### a DAP-type petidoglycan



DAP

### grampozitivne bakterije

#### b Lys-type petidoglycan

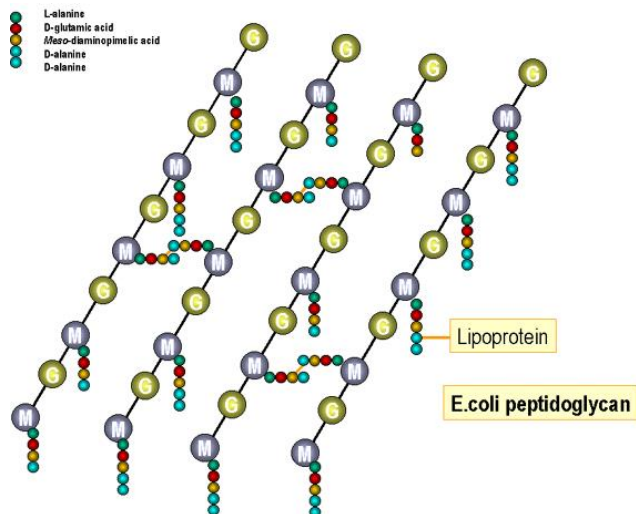


Nature Reviews | Microbiology

Nature Rev. Microbiol. 5, 264-277 (April 2007)

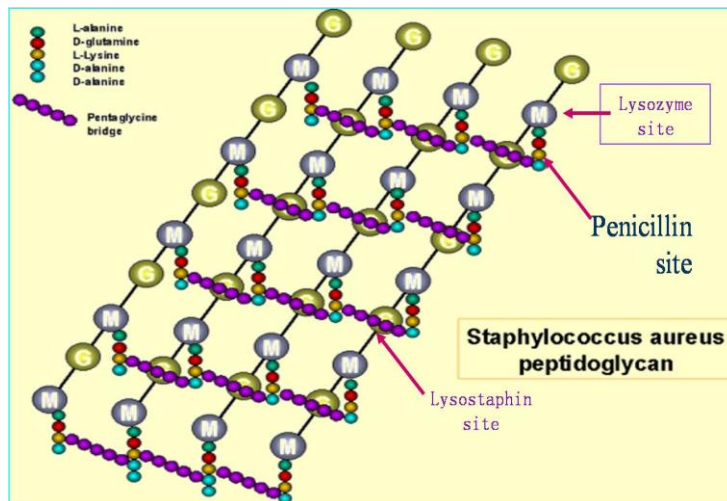
## Bakterijske celice – peptidoglikan

### gramnegativne bakterije



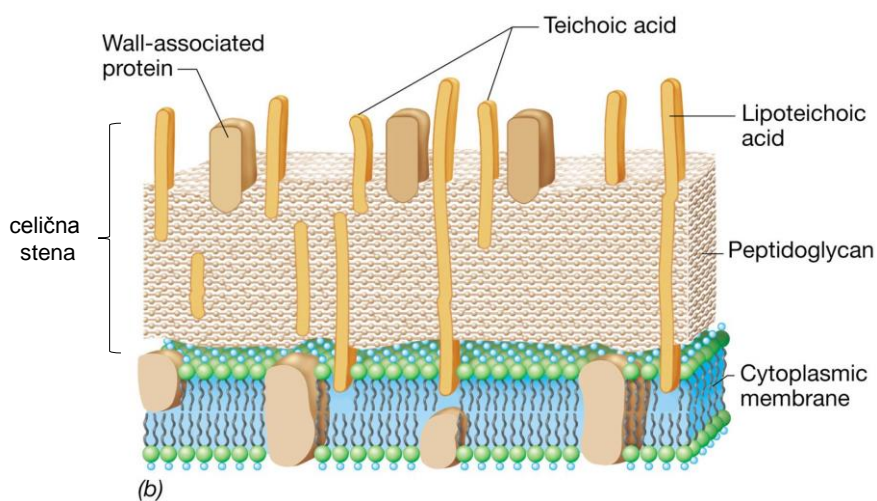
## Bakterijske celice – peptidoglikan

### grampozitivne bakterije



<http://www.lysocare.com/web/enzymetechnology/sub1.html>

## Bakterijske celice – grampozitivne bakterije



## Bakterijske celice – gramnegativne bakterije

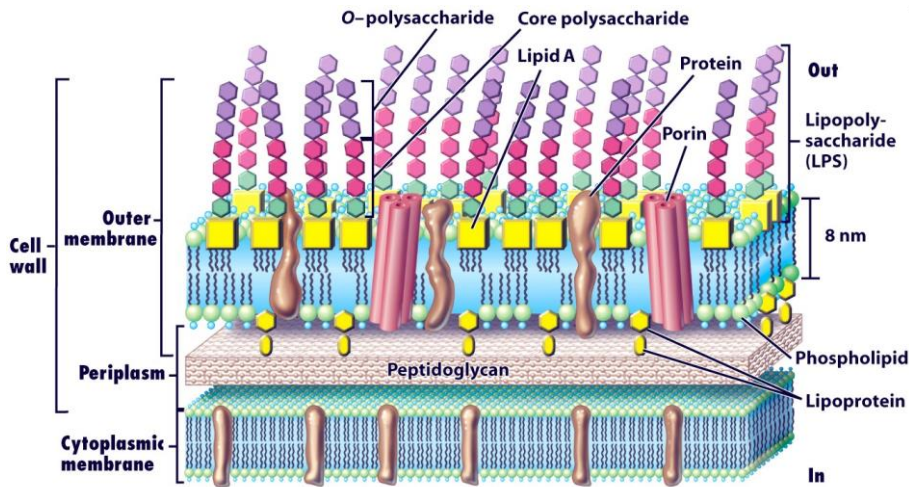
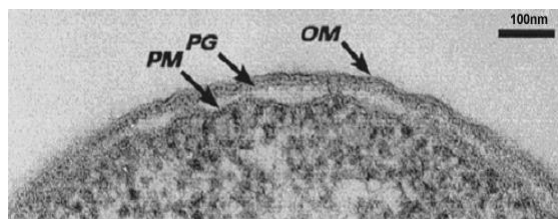


Figure 4-35a Brock Biology of Microorganisms 11/e  
© 2006 Pearson Prentice Hall, Inc.

## Bakterijske celice – gramnegativne bakterije



Ovojnica gramnegativne bakterije:

PM = plazemska membrana

PG = peptidoglikanski sloj

OM = zunanja membrana

## Escherichia coli

**Escherichia coli** (*E. coli*) je vrsta bakterij iz rodu **ešerihij**, ki so normalno v **črevesju** sesalcev, tudi človeka in predstavlja velik del tako imenovane normalne **črevesne flore**. Odkril jo je nemški pediater in bakteriolog **Theodor Escherich** leta 1885 in po njem je tudi dobila ime. *E. coli* je zelo razširjena bakterija v črevesju in dnevno se v človeškem **fecesu** nahaja več kot 100 milijard teh bakterij. Le nekateri **sevi** te vrste bakterije so za človeka **patogeni**.

Gre za **gramnegativno bakterijo** in torej ni sposobna tvorbe **spor**. Za uničenje *E. coli* v materialu zato zadoščajo običajni postopki, kot sta **pasterizacija** ali **prevretje** in ni potrebna **sterilizacija**, ki sicer uniči tudi spore. *Escherichia coli* je najbolj raziskan organizem nasploh.

### Patogenost [\[uredi\]](#)

Nekateri sevi *E. coli* lahko povzročajo črevesne in zunajčrevesne **okužbe** (vnetje sečil, meningitis, peritonitis, mastitis, septicemija, pljučnica ...). Sevi črevesne *E. coli* so razdeljeni glede na virulentnost v:

- enterotoksigene *E. coli* (ETEC, povzročajo **drisko** pri ljudeh, prašičih, ovcah, kozah, psih, konjih)
- enteropatogene *E. coli* (EPEC, povzročajo drisko pri ljudeh, kuncih, psih, mačkah, konjih),
- enteroinvazivne *E. coli* (EIEC, najdene le pri človeku),
- enterohemoragične *E. coli* (EHEC, povzroča vnetja črevesne sluznice s krvavitvami),
- enteroadherentne *E. coli* (EAEC).

### *E. coli* v znanosti [\[uredi\]](#)

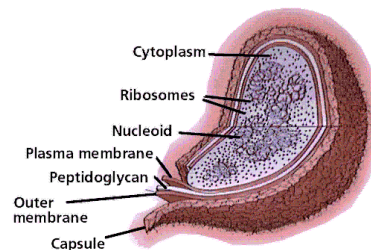
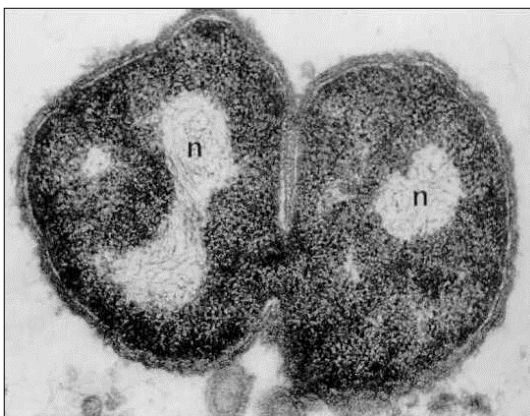
Leta 1969 je **Jonathanu Beckwithu** uspela prva izolacija posameznega **gena** ravno iz te bakterije. Prav tako je bil **genom** te bakterije prvi, kateremu so v celoti prebrali celotno **nukleotidno zaporedje**.

*E. coli* je bakterijska vrsta, ki se najpogosteje uporablja pri raziskavah v **mikrobiologiji**. Njen celoten genom je že namreč poznan. Izolirani so številni specifični sevi te vrste bakterije. V sodobni **biotehnologiji** se *E. coli* uporablja za industrijsko biosintezo **insulina**, **aminokislin** in drugih biotehnoških proizvodov. Za uporabo v te namene je pomembno tudi dejstvo, da *E. coli* predstavlja normalno človeško črevesno floro in zato ne povzroča **alergijskih** reakcij.

<b>Escherichia coli</b>	
	
<b>Znanstvena klasifikacija</b>	
Deblo:	<b>Proteobacteria</b>
Razred:	<b>Gamma Proteobacteria</b>
Red:	<b>Enterobacteriales</b>
Družina:	<b>Enterobacteriaceae</b>
Rod:	<b>Escherichia</b>
Vrsta:	<b>E. coli</b>
<b>Znanstveno ime</b>	
<b>Escherichia coli</b>	
T. Escherich, 1885	

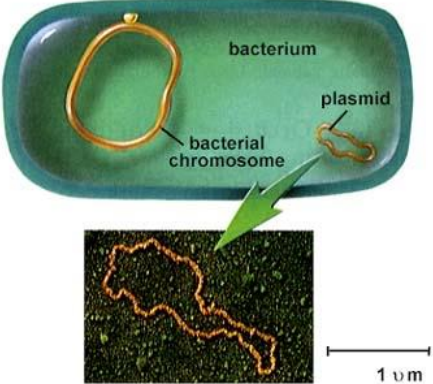
## Bakterijske celice – DNA

**Nukleoid** – mesto, kjer je skoncentrirana večina bakterijske DNA



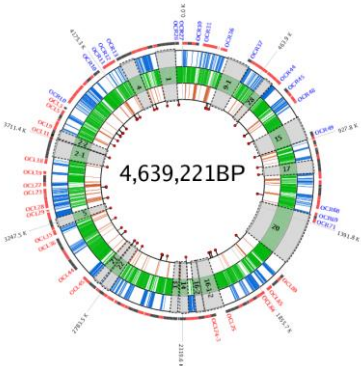


## Bakterijske celice – DNA



http://www.agen.ufl.edu/

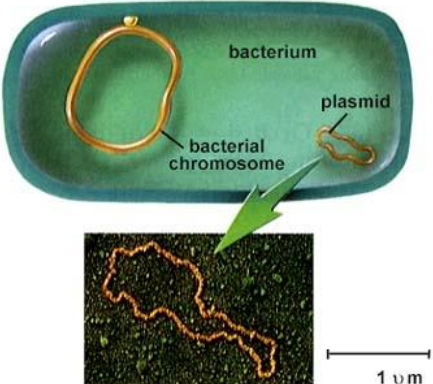
**Kromosom** – osnovni bakterijski genski material; krožna molekula velika nekaj Mbp; ena kopija na celico; vezan na membrano



http://www.sibgening.ac.jp/cecal/pecc/circular.jsp

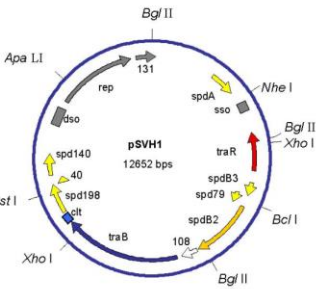
Mapa kromosoma *E. coli*

## Bakterijske celice – DNA



http://www.agen.ufl.edu/

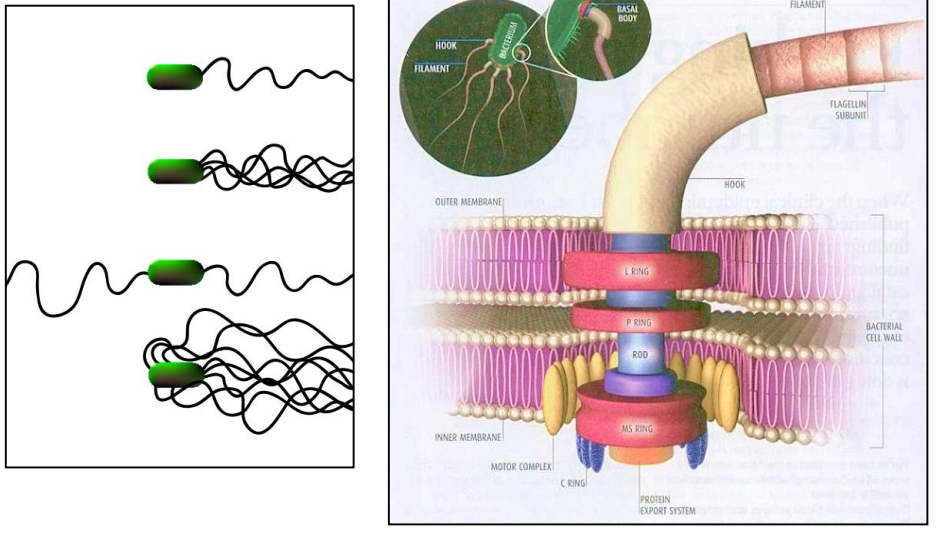
**Plazmid** – izvenkromosomska DNA, veliki nekaj Kbp; več kopij na celico; se samostojno razmnožuje; vsebuje zapise za dodatne produkte (npr. daje odpornost na antibiotike).



http://www.mikro.bio.uni-luebhagen.de

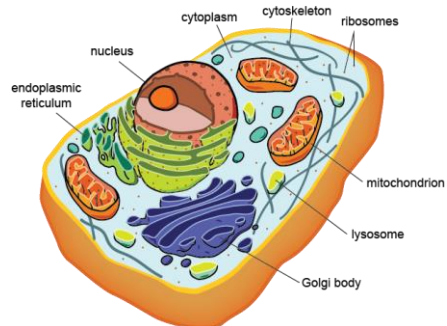
## Bakterijske celice – bički

Bički so dolgi izrastki na površini celice, ki omogočajo gibanje in zaznavanje okolja. So polimeri proteina **flagelina**.



## Evkariontske celice

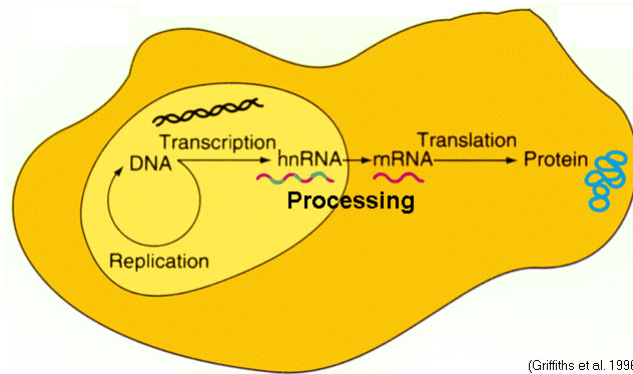
Znotraj evkariontske celice se nahaja več celičnih razdelkov obdanih z membranami.



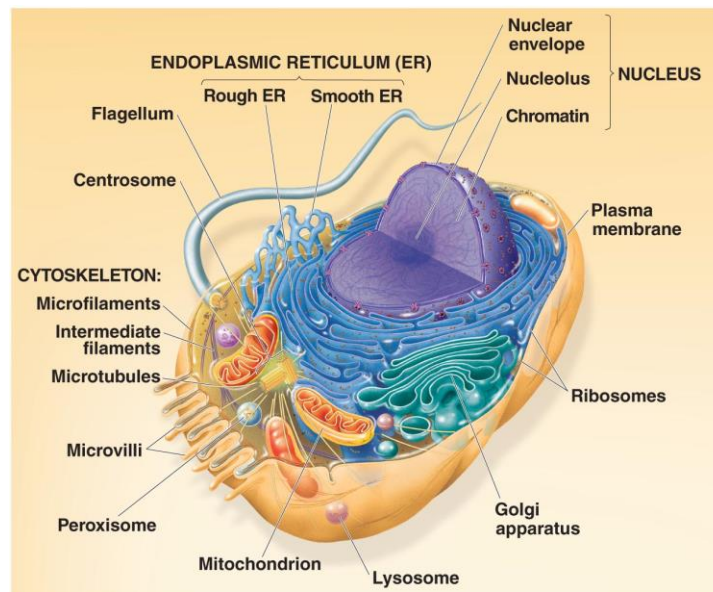
<http://www.shmoop.com/biology-cells/all-eukaryotic-cells.html>

## Evkariontske celice – centralna dogma

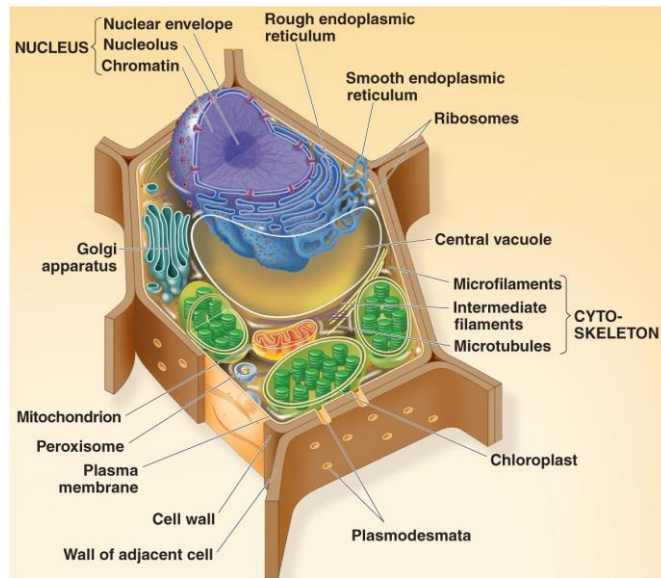
Znotraj celice se nahaja več celičnih razdelkov obdanih z membranami.



## Evkariontske celice – živalska celica

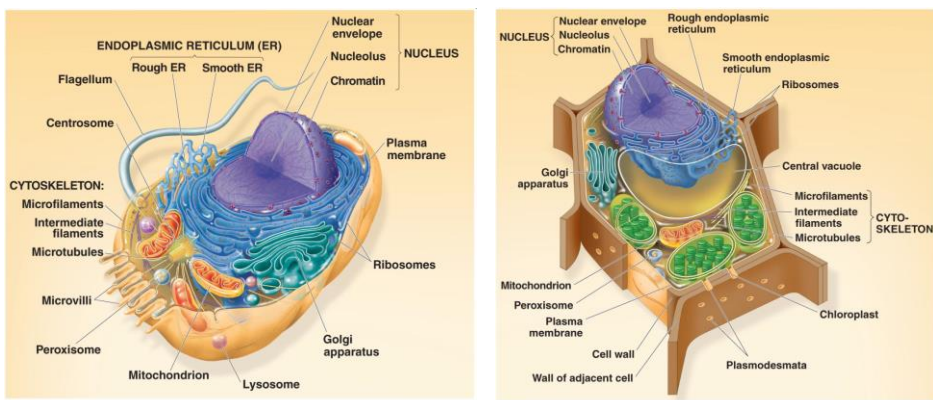


## Evkariontske celice – rastlinska celica



Copyright © 2008 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings.

## Evkariontske celice – primerjava živalske in rastlinske celice



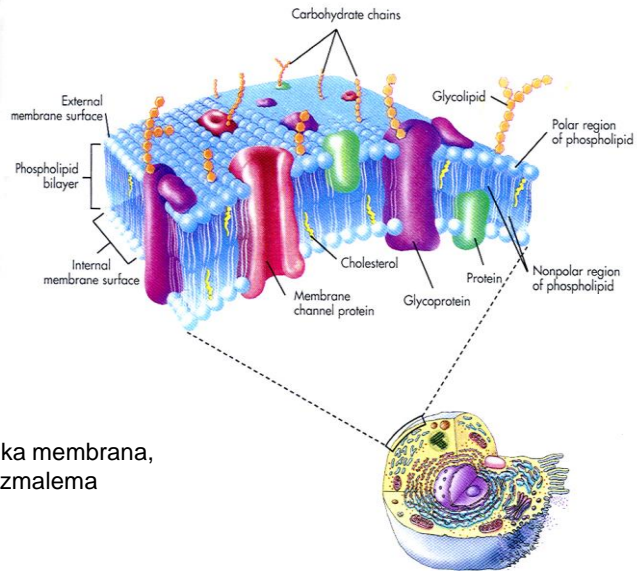
Copyright © 2008 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings.

Copyright © 2008 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings.

skupno: jedro z jedrcem, ER, GA, citoskelet, ribosomi, plazmalema, mitohondriji

različno: kloroplasti, celična stena, vakuole → samo pri rastlinah  
lizosomi → samo pri živalih

## Evkariontske celice – celična membrana



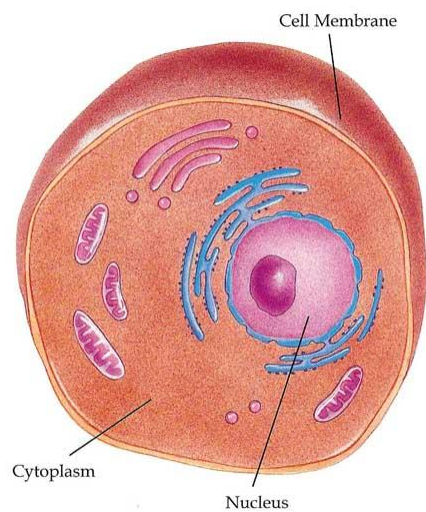
plazemska membrana,  
plazmalema

<http://www.stiffneck.org/>

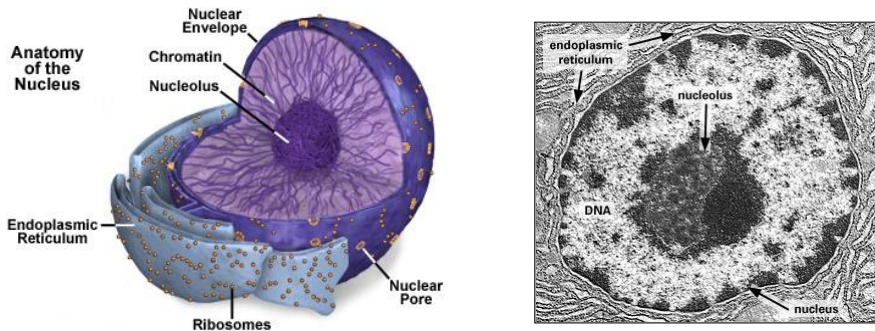
## Evkariontske celice – citoplazma

**Citoplazma** je vsebina celice znotraj membrane, vključno z vsemi organeli razen jedra.

**Citosol** je tekoči del citoplazme.



## Evkariontske celice – jedro



**kromatin** – DNA z vezanimi proteini

**jedrce** – tvorba ribosomov

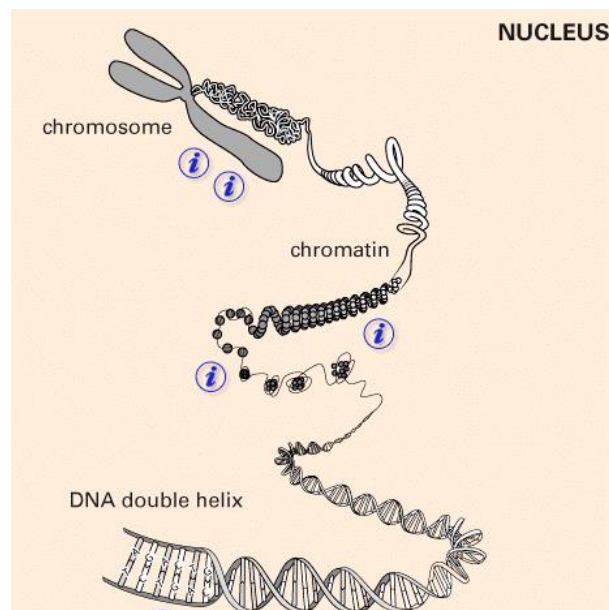
**jedrna ovojnica** – lipidni dvosloj, ki obdaja jedro

**jedrna pora** – odprtina v jedrni ovojnici, skozi katero poteka prenos snovi

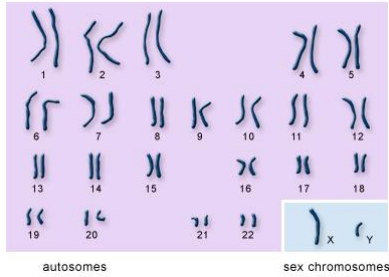
<http://www.microscopy.fsu.edu/cells/nucleus/nucleus.html>

<http://www.frontiers-in-genetics.org>

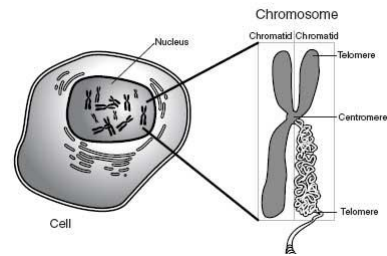
## Evkariontske celice – kromatin



## Eukariotske celice – človeški kromosomi



22 avtosomov (oštevilčeni po velikosti), parni  
2 spolna kromosoma (XX ali XY)

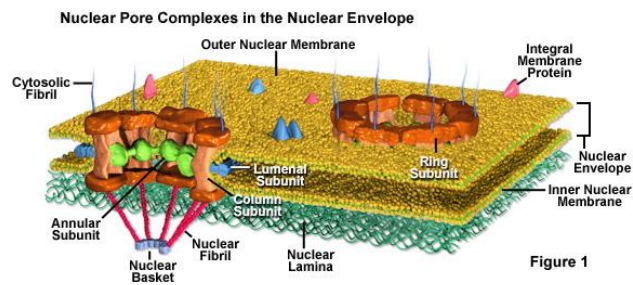


parni kromosomi iz dveh **kromatid**  
konci kromosomov: **telomeri**  
povezovalno mesto: **centromer**  
kromatide vsebujejo jedro DNA, povezano  
s proteini (večja kondenzacija – manjši volumen)

<http://medicineworld.org/images/blogs/8-2006/chromosome-557180.jpg>

## Eukariotske celice – jedrna ovojnica in jedrne pore

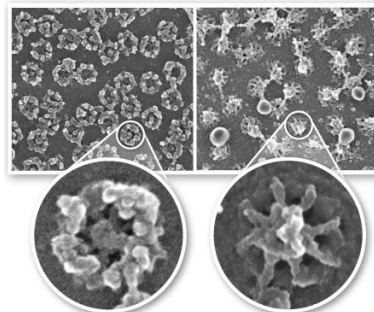
<http://micro.magnet.fsu.edu/cells/nucleus/nuclearpores.html>



<http://learn.genetics.utah.edu/content/begin/cells/membranes>

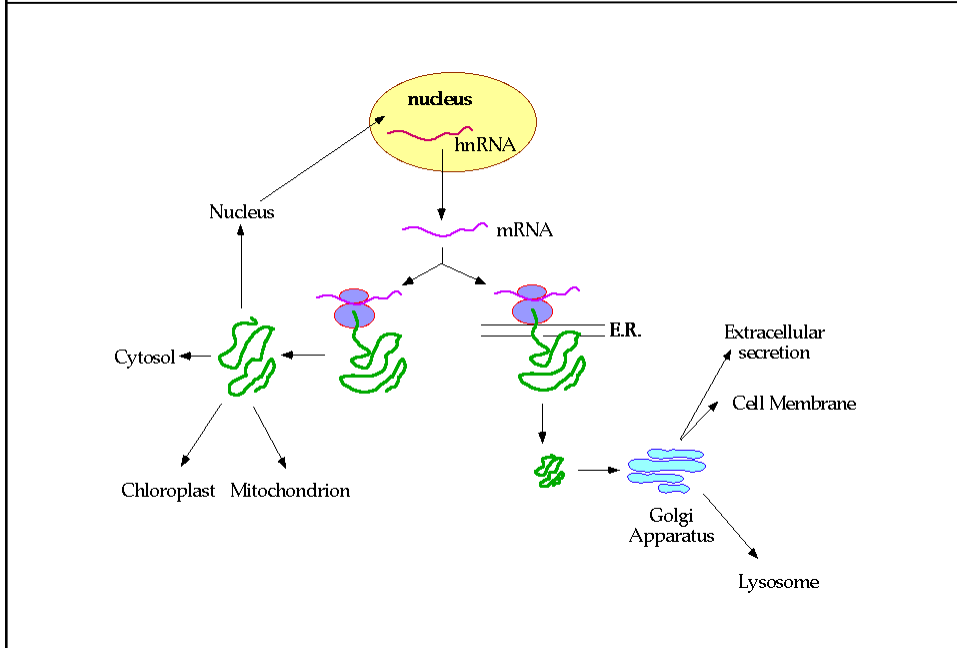
žabja oocita

pogled s  
citoplazemske  
strani

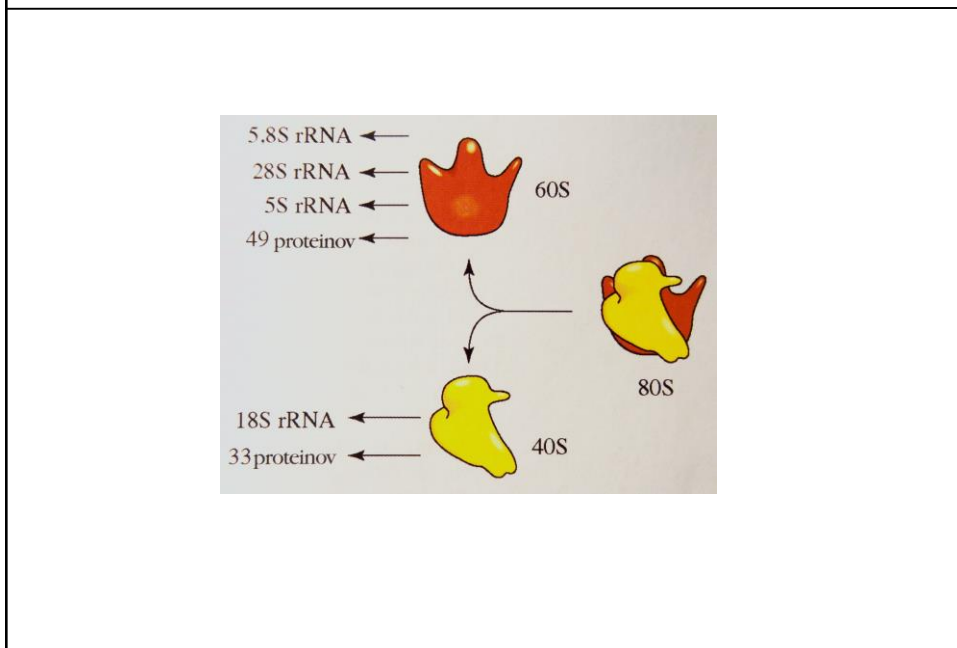


pogled z  
jedrne  
strani

## Evkariontske celice – potovanje proteinov po celici

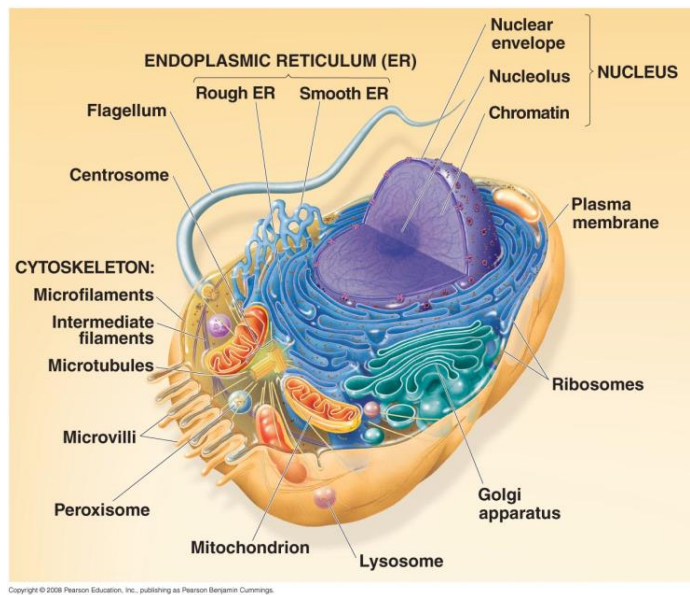


## Evkariontske celice – ribosomi



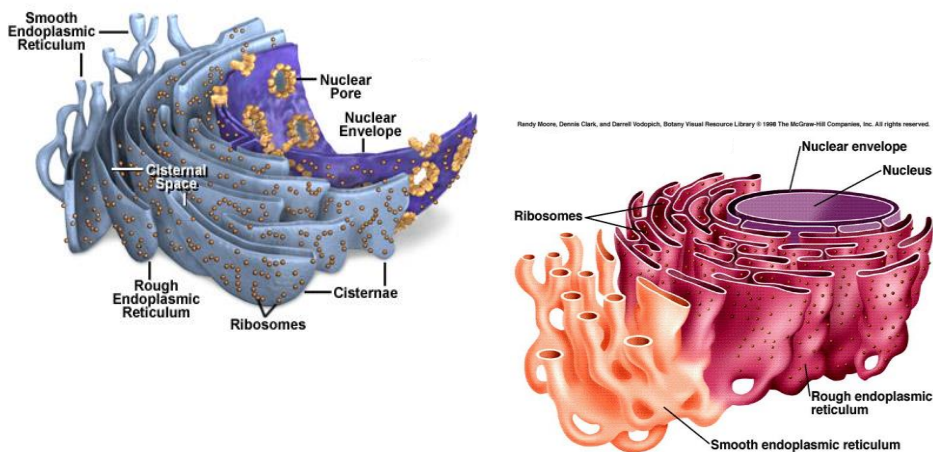


## Evkariontske celice – endoplazemski retikulum



## Evkariontske celice – endoplazemski retikulum

Omrežje z membrano obdanih kanalov, ki leži ob jedru. Ločimo zrnat ER, na katerega so vezani ribosomi, in gladek ER.



## Evkariontske celice – endoplazemski retikulum

Funkcije ER:

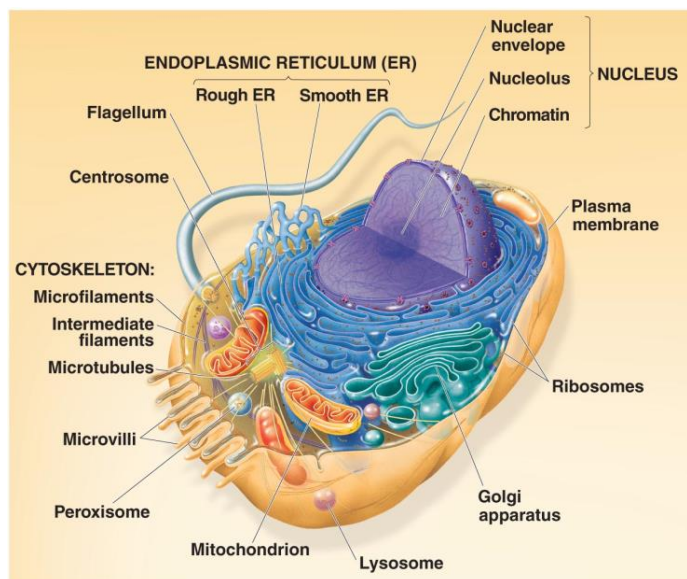
### - zrnati

- zvijanje proteinov
- začetne stopnje vezave sladkorjev na proteine (glikozilacija)
- prenos proteinov do Golgijevega aparata (GA)

### - gladki

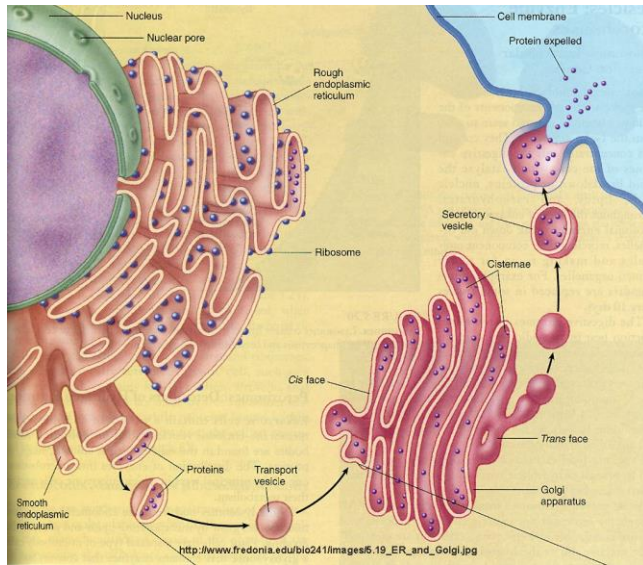
- sinteza in metabolizem lipidov
- metabolizem ogljikovih hidratov
- uravnavanje koncentracije kalcija

## Evkariontske celice – Golgijev aparat

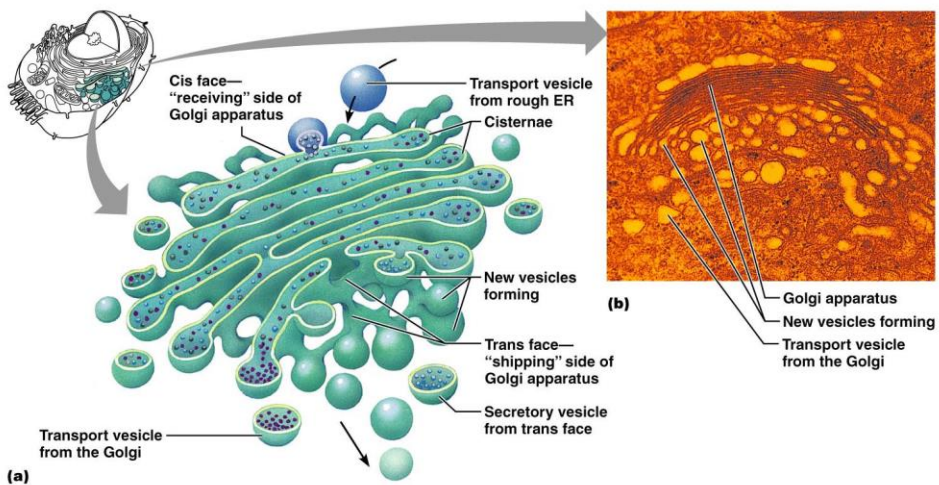


Copyright © 2008 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings.

## Eukariotske celice – Golgijev aparat



## Eukariotske celice – Golgijev aparat



Copyright © 2008 Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

## Evkariontske celice – Golgijev aparat

Funkcije GA:

- sinteza nekaterih polisaharidov (npr. pektin pri rastlinah)
- dodelava proteinov (reorganizacija in dodajanje sladkornih sestavin proteinov)
- shranjevanje makromolekul
- razpošiljanje v druge dele celice in na površino

Predvsem obsežen je pri celicah, ki izločajo snovi (npr. žlezne celice): tudi >100 GA.

Sestavljajo ga z membrano obdane cisterne.

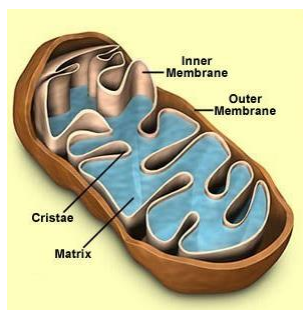
Cisterne potujejo proti površini celice.

Cis-del GA je obrnjen proti ER, trans pa proti celični površini.

Prenos med razdelki poteka v vakuolah, ki brstijo iz cistem.

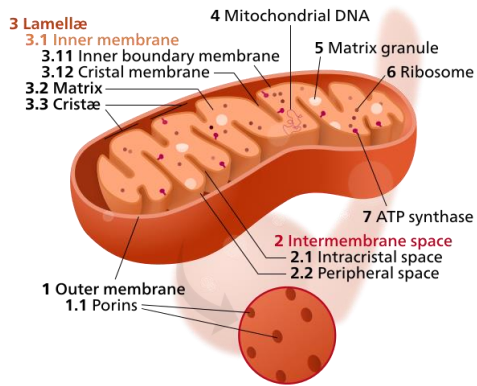
## Evkariontske celice – mitohondrij

Energetski centri celice (tukaj nastane večina energije, porablja se  $O_2$ ). Obdani so z dvema membranama (notranja je uvihana – tukaj potekajo metabolne reakcije). Število mitohondrijev na celico različno: od 1 do 2000 (jetra).



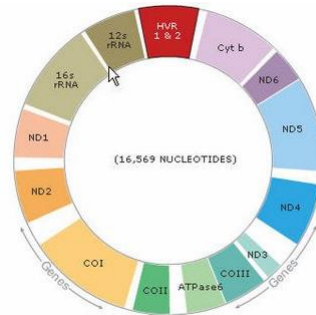
## Evkariontske celice – mitohondrij

Mitohondriji imajo lastno DNA, lastne ribosome – nastali so iz samostojnega organizma (endosimbiotska hipoteza). Dedujejo po materi. V celici se delijo s prečno delitvijo.



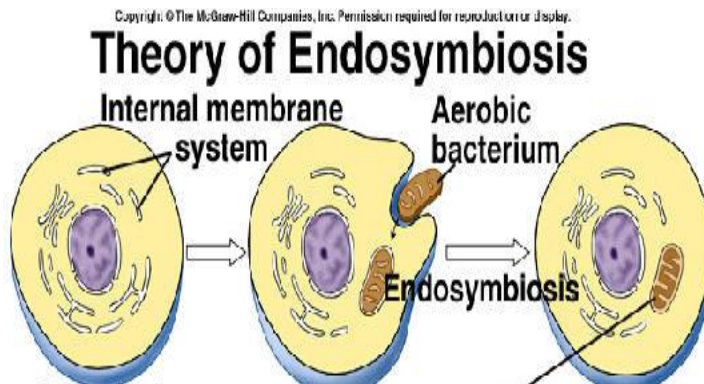
[http://en.wikipedia.org/wiki/File:Mitochondrion\\_mini.svg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Mitochondrion_mini.svg)

človeška mtDNA (37 genov)



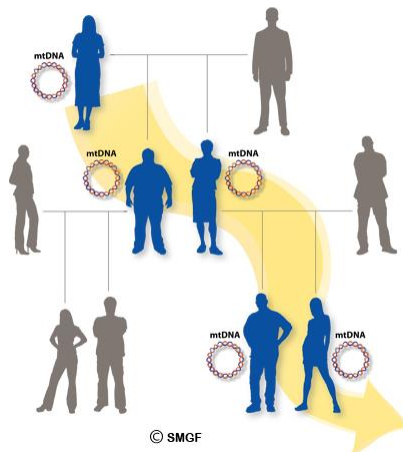
<http://2.bp.blogspot.com>

## Evkariontske celice – mitohondrij

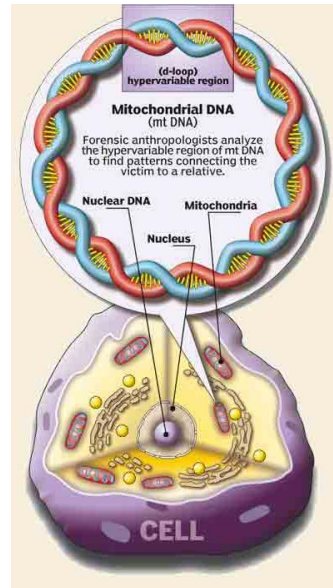


## Evkariontske celice – mitohondrij

Mitohondriji se dedujejo po materi.



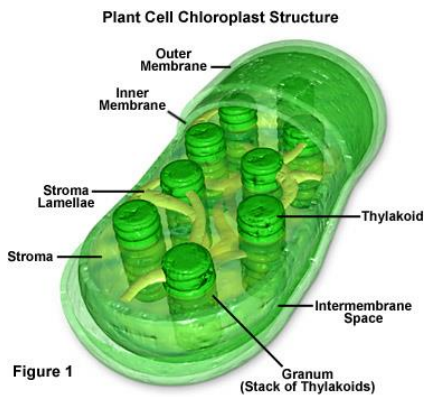
<http://offers.genetree.com/landing/mito.php>



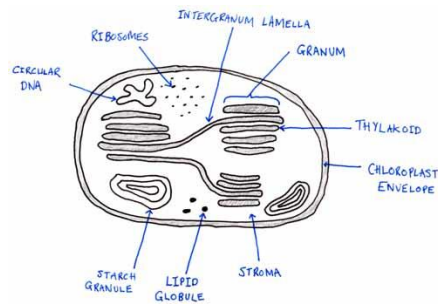
[http://img.coxnewsweb.com/C/08/19/97/image\\_6497198.jpg](http://img.coxnewsweb.com/C/08/19/97/image_6497198.jpg)

## Evkariontske celice – kloroplast

Prisotni so le v rastlinskih celicah. V tilakoidnih membranah poteka fotosinteza.

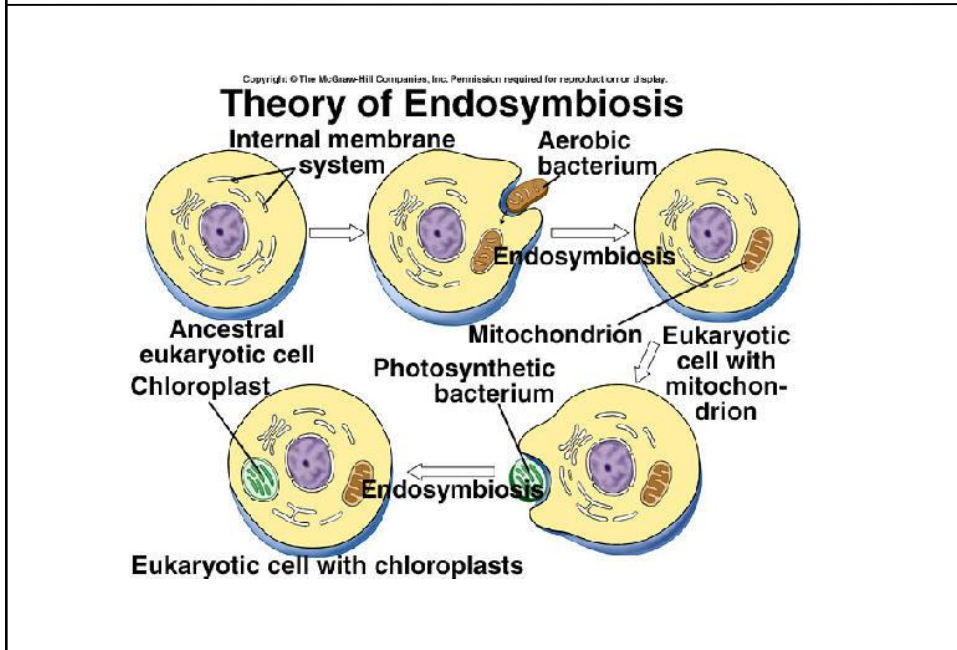


<http://micro.magnet.fsu.edu/cells/chloroplasts/chloroplasts.html>



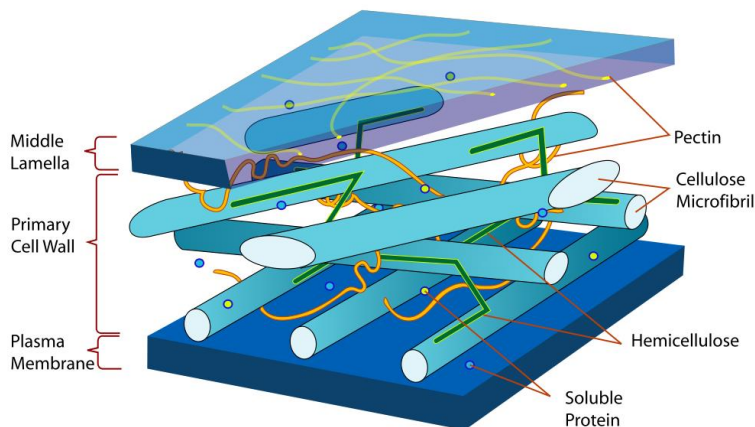
<http://www.biology-innovation.co.uk/cells.htm>

## Evkariontske celice – kloroplast



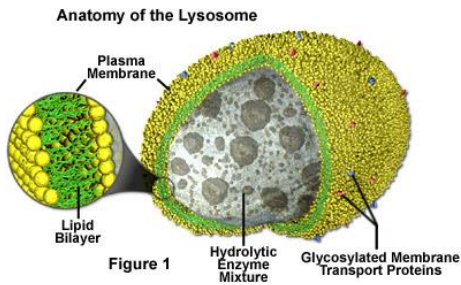
## Evkariontske celice – celična stena rastlin

Celična stena daje rastlinskim celicam mehansko oporo in obliko. Rastoče rastlinske celice obdaja prilagodljiva primarna celična stena, zgrajena pretežno iz polisaharidov, ki lahko raste skupaj s celico. Ko celica odraste, pri nekaterih rastlinah znotraj primarne celične stene nastane še bolj rigidna sekundarna celična stena z nekoliko drugačno sestavo (drugimi oblikami hemiceluloze, npr. ligninom).

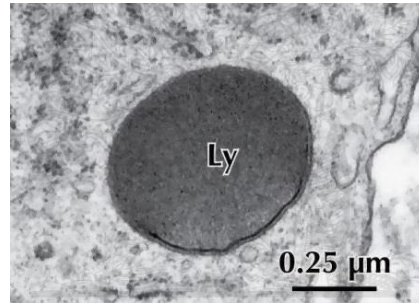


## Evkariontske celice – lizosom

Lizosomi so vezikli napolnjeni s hidrolitičnimi (prebavnimi) encimi. Njihova naloga je razgradnja (prebava) celičnih komponent, v celico vnešenih snovi in mikroorganizmov. V njihovi notranjosti je kisel pH (okoli 4.8).



<http://micro.magnet.fsu.edu/cells/lysosomes/images/lysosomesfigure1.jpg>

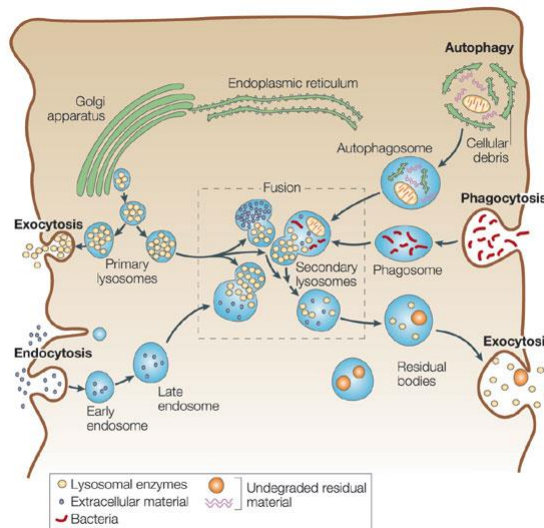


<http://www.netterimages.com/images/vpv/000/000/013/13017-0550x0475.jpg>

## Evkariontske celice – lizosom

**Eksocitoza** je izločanje snovi iz celice preko celične membrane.

**Endocitoza** je vnos snovi v celico preko celične membrane.



**Autofagija** je razgradnja celičnih lastnih komponent (organelov).

**Fagocitoza** je endocitoza večjih delcev (celic).

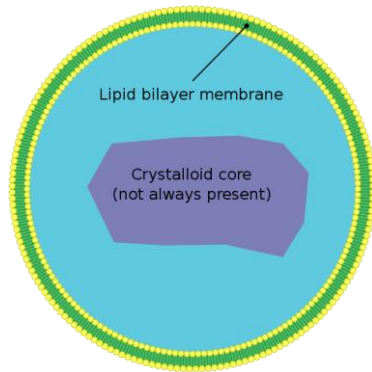
Nature Reviews | Genetics

<http://www.nature.com/nrg/journal/v3/n12/images/nrg963-11.jpg>

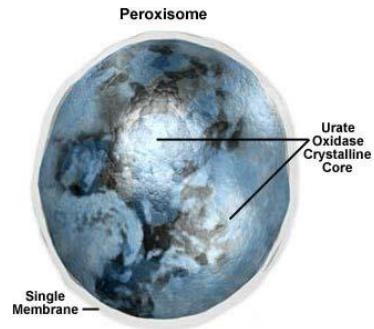


## Evkariontske celice – peroksisom

Peroksisome najdemo v praktično vseh evkariontskih celicah. Sodelujejo pri metabolizmu maščobnih kislin in razgradnji peroksidov.



<http://en.wikipedia.org/wiki/File:Peroxisome.svg>



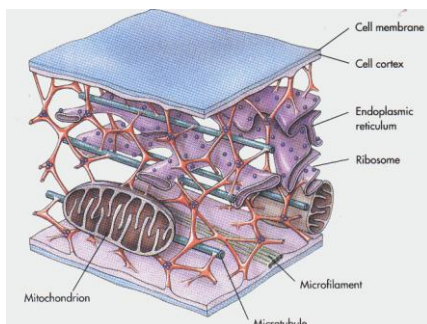
<http://biologi.blogspot.com/2007/06/19/>

## Evkariontske celice – citoskelet

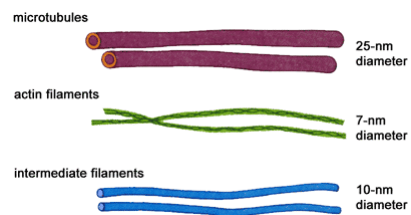
Citoskelet je preplet filamentov (vlaknen) v celici, ki vzdržuje njeno obliko, razporeditev organelov in omogoča urejen transport znotraj celice.

Vlakna, ki sestavljajo citoskelet, so:

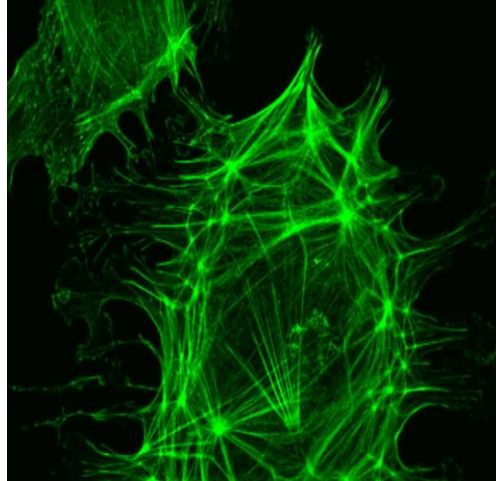
- **mikrotubuli**
- **intermediarni filamenti**
- **aktinski oz. mikrofilamenti.**



<http://www.rogers.k12.ar.us/users/lehutches/Image243.gif>



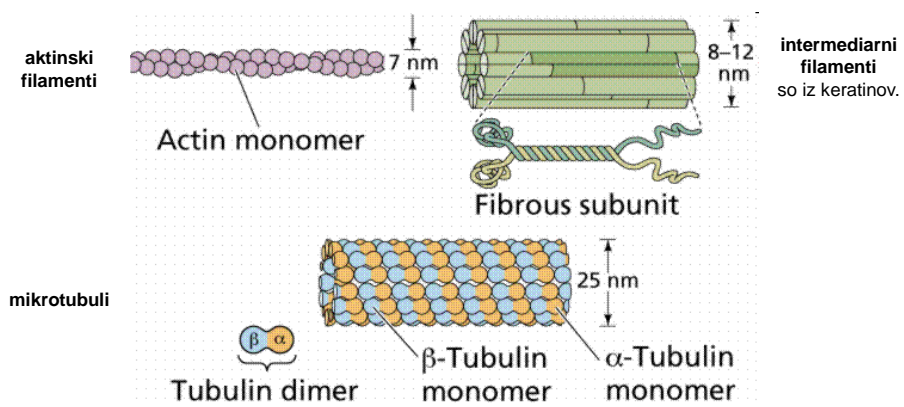
## Evkariontske celice – citoskelet



F-aktinski filamenti v gojenih govejih hondrocitih (<http://www.cip.ed.ac.uk>)

## Evkariontske celice – citoskelet

Vse tri oblike so dolgi proteinski polimeri.



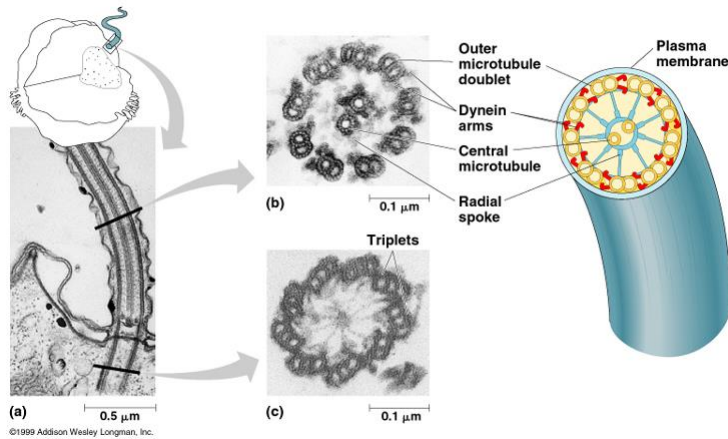
<http://www2.estrellamountain.edu/faculty/farabee/BIOBK/biobookcell2.html>

## Evkariontske celice – bički in migetalke

Evkariontski bički in migetalke so zgrajeni iz mikrotubulov v značilni organizaciji  $9 \times 2 + 2$

**Bički** – daljši, manjše število na celico (1 do 10)

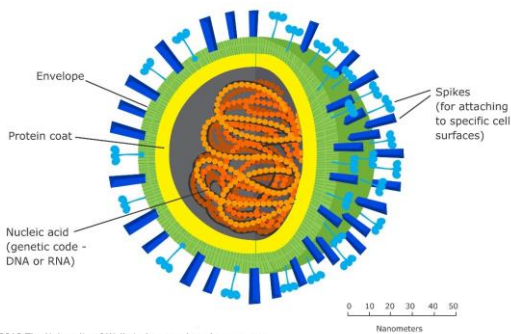
**Migetalke** – krajše, več 100 na celico



## Virusi

Virusi so na meji živega. Razmnožujejo se znotraj gostiteljevih celic in izkoriščajo celične komponente (proteine) v lastne namene. Delimo jih glede na obliko dednega materiala.

Virusni delec – **virion** – je zgrajen iz **nukleinske kisline** in proteinskega ovoja – **kapside**, okoli katere je lahko še lipidna membrana (gostiteljeva) s proteini (gostiteljevimi, virusnimi za pritrdjanje na novo gostiteljsko celico).



### Virusi

#### Razvrstitev virusov

Skupina: I - VII

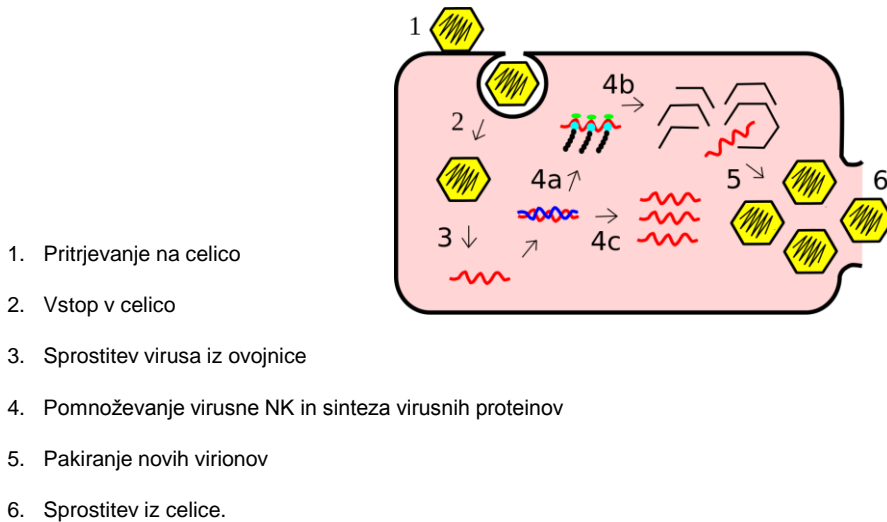
#### Skupine

- I: dsDNA-virusi
- II: ssDNA-virusi
- III: dsRNA-virusi
- IV: (+)ssRNA-virusi
- V: (-)ssRNA-virusi
- VI: ssRNA-RT-virusi
- VII: dsDNA-RT-virusi

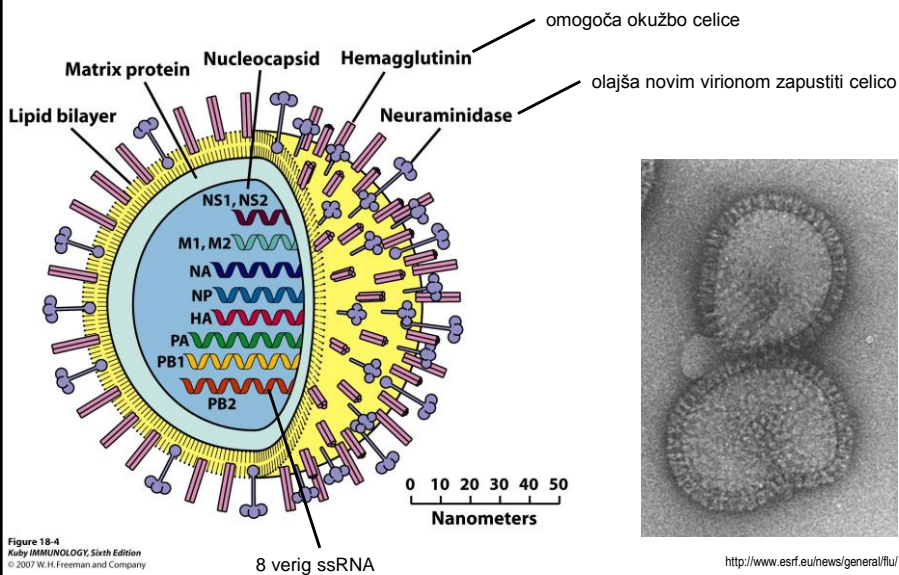
RT-virusi – **retrovirusi** – vsebujejo reverzno transkriptazo

## Virusi

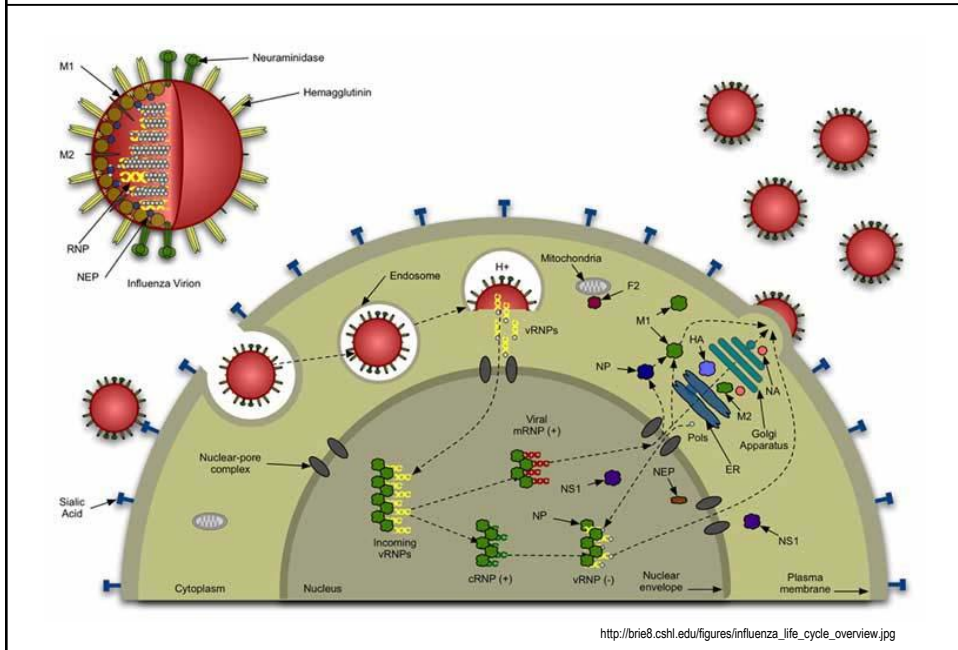
Splošen replikacijski cikel virusov je sestavljen iz šestih stopenj.



## Virusi - gripa

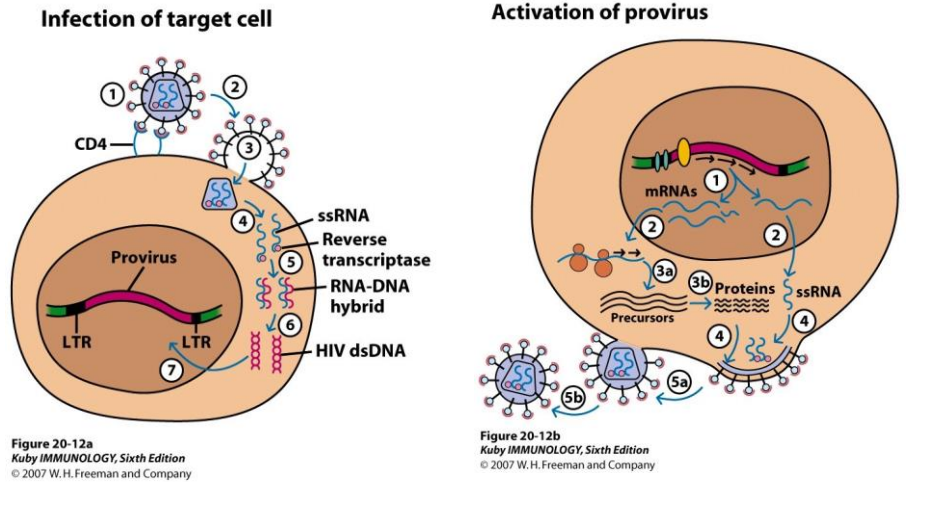


## Virusi - gripa



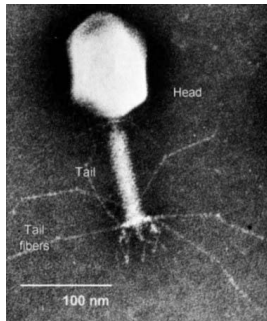
## Virusi - HIV

HIV je lizogeni retrovirus – ssRNA se z reverzno transkriptazo prepíše v DNA in vgradi v genom gostiteljeve celice.

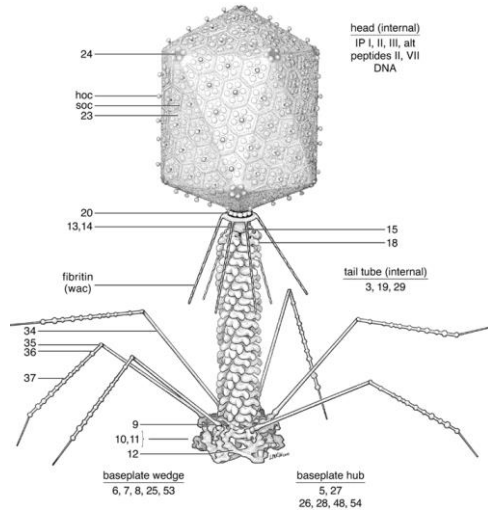


## Virusi - bakteriofagi

Bakteriofagi so virusi, ki okužijo bakterije.



<http://www.bio.davidson.edu>



Bakteriofag T4

## Virusi - bakteriofagi

