

Nanobiotexnologiya

XXI əsrin texnologiyası

Mühazirə 5

Nanoölçülü biostrukturlar

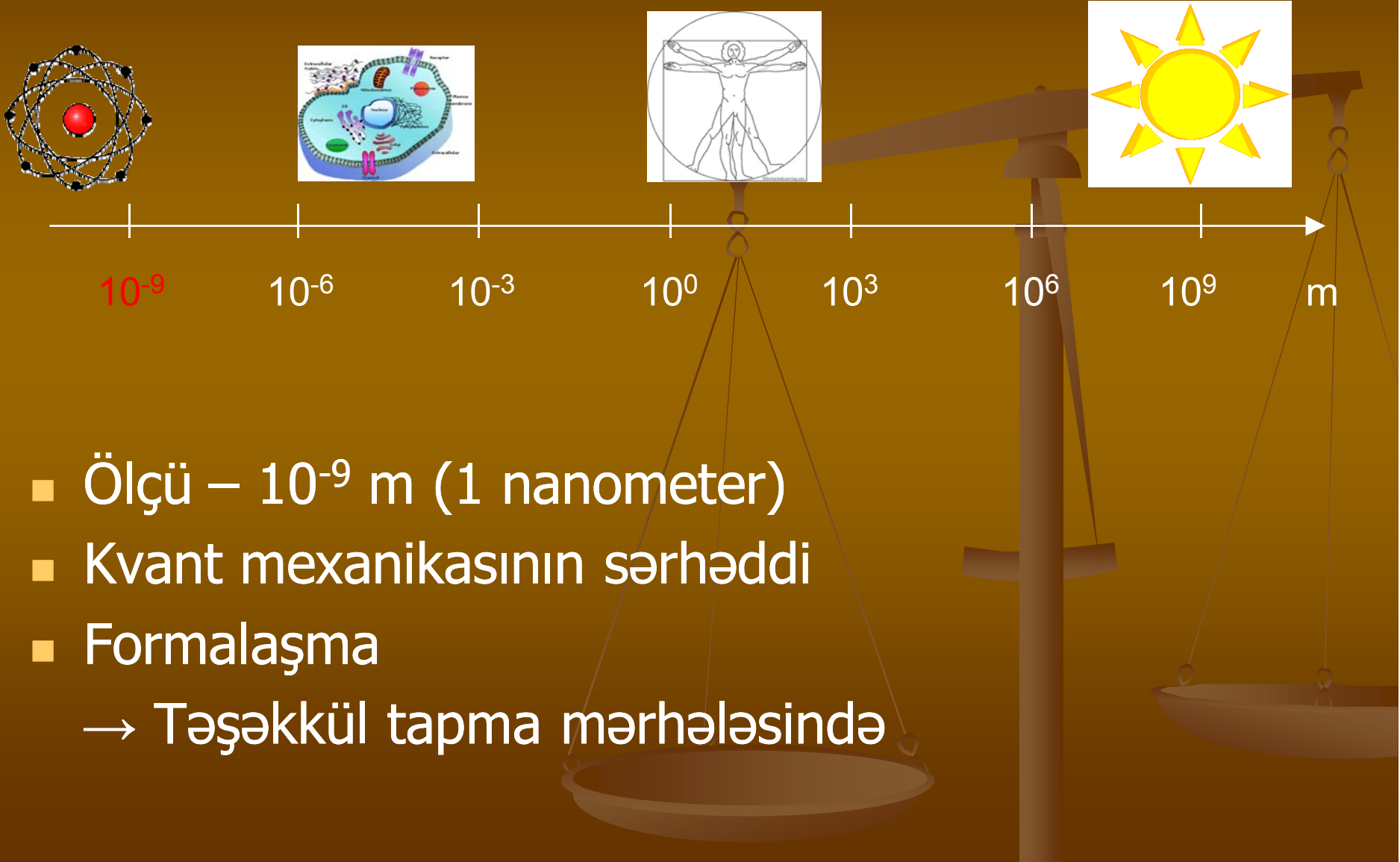
Dr. İsmət Əhmədov

Bakı Dövlət Universiteti
Nanoaraşdırmalar Mərkəzinin
aparıcı elmi işçisi

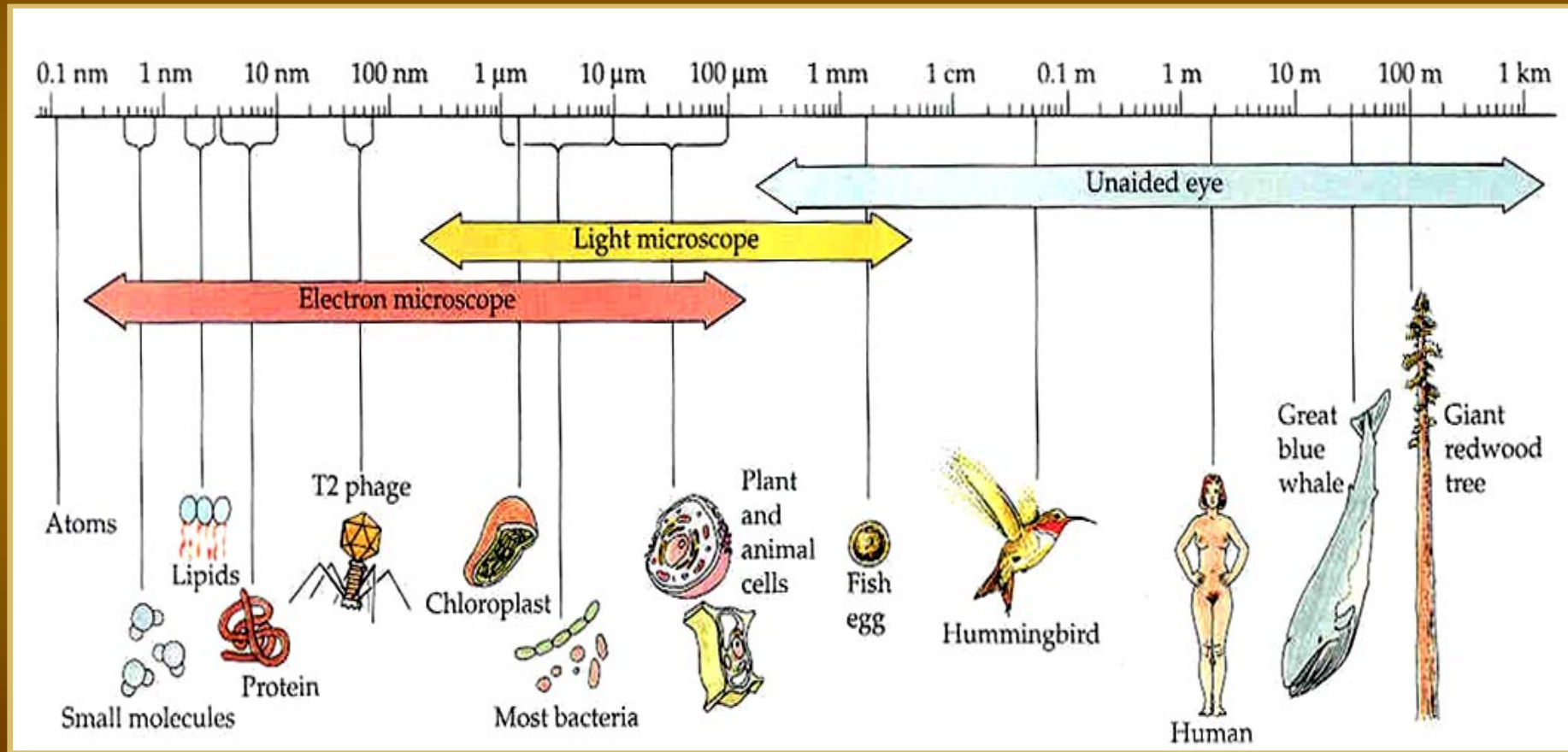
Tel: 4189067 iş
3350923 mobil
E-mail: ismet522002@yahoo.com



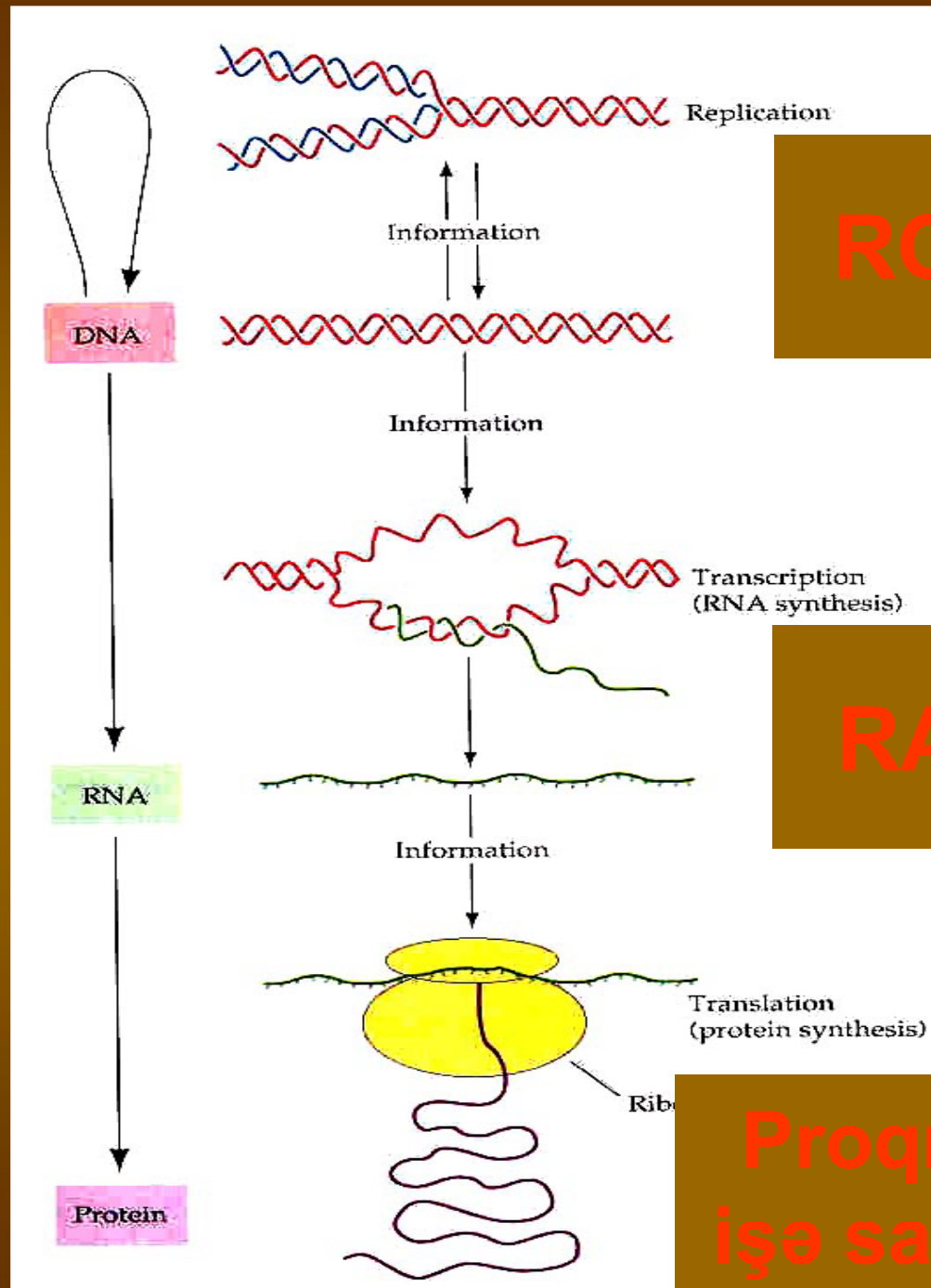
Nano



Biologiya “bottom-up” (aşağıdan yuxarı) strategiyası ilə nano ölçülərdən metrik miqyasa doğru inkişaf yolunu seçmişdir



Bioloji sistemlərdə informasiya səviyyələri



ROM

RAM

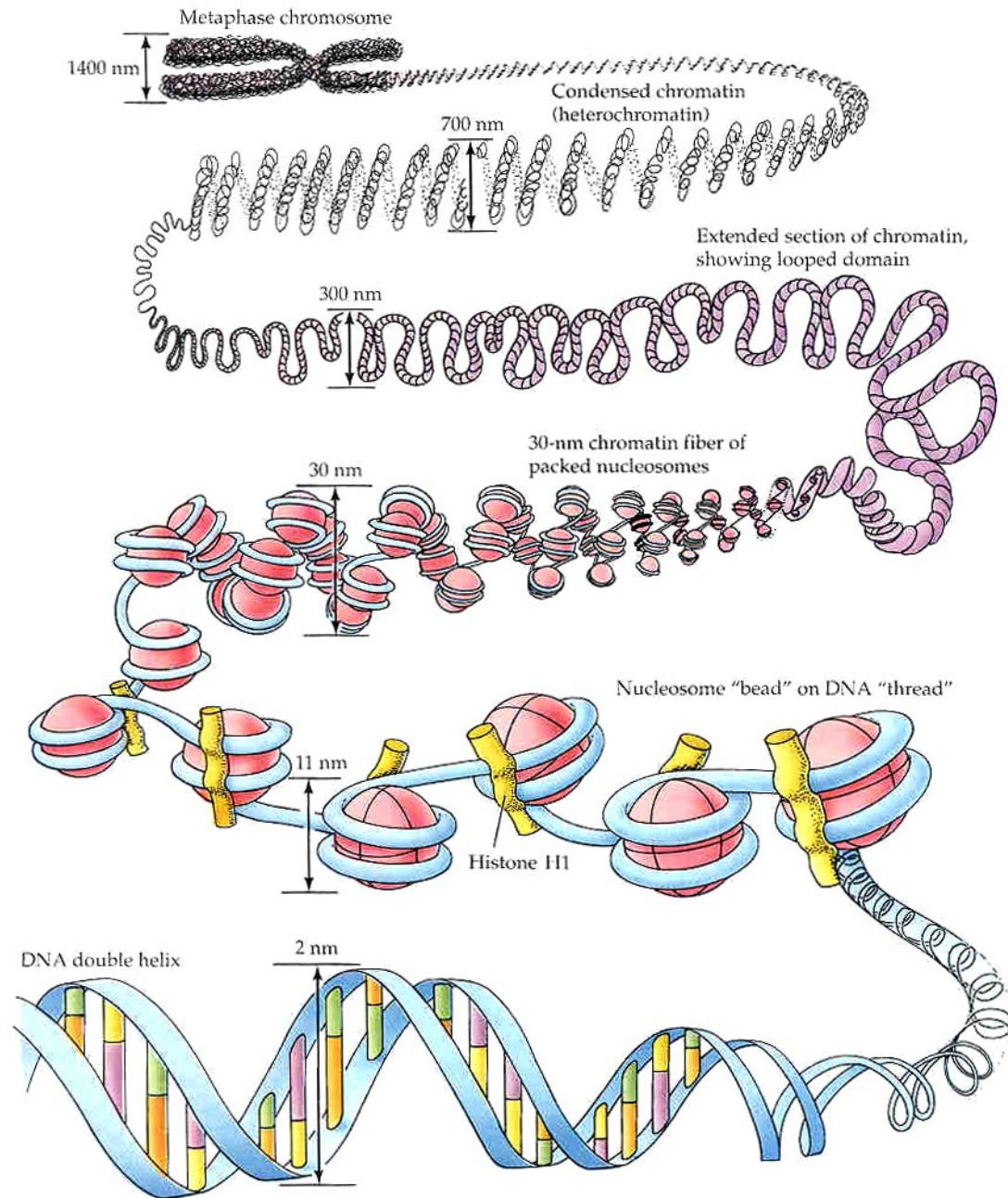
Programı işə salmaq

Hər bir hüceyrə funksiyasını yerinə yetirmək üçün molekulyar məlumatlardan istifadə edir

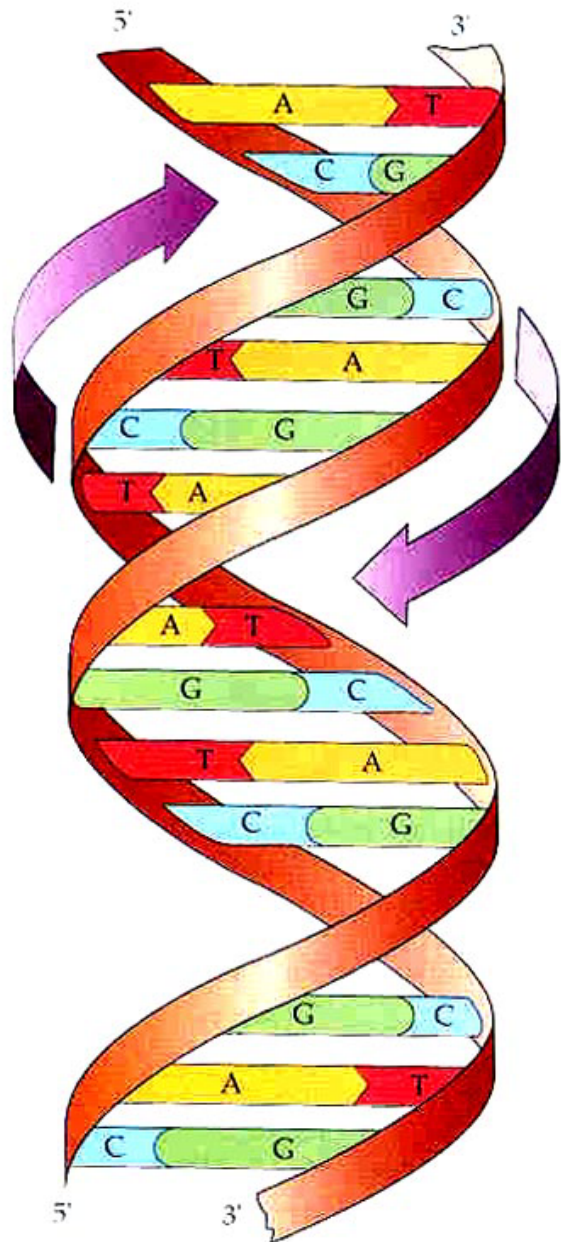
Hər bir insanın hüceyrəsində 3.2 milyard ətrafında nukleotid var

9.5 Levels of DNA Packing

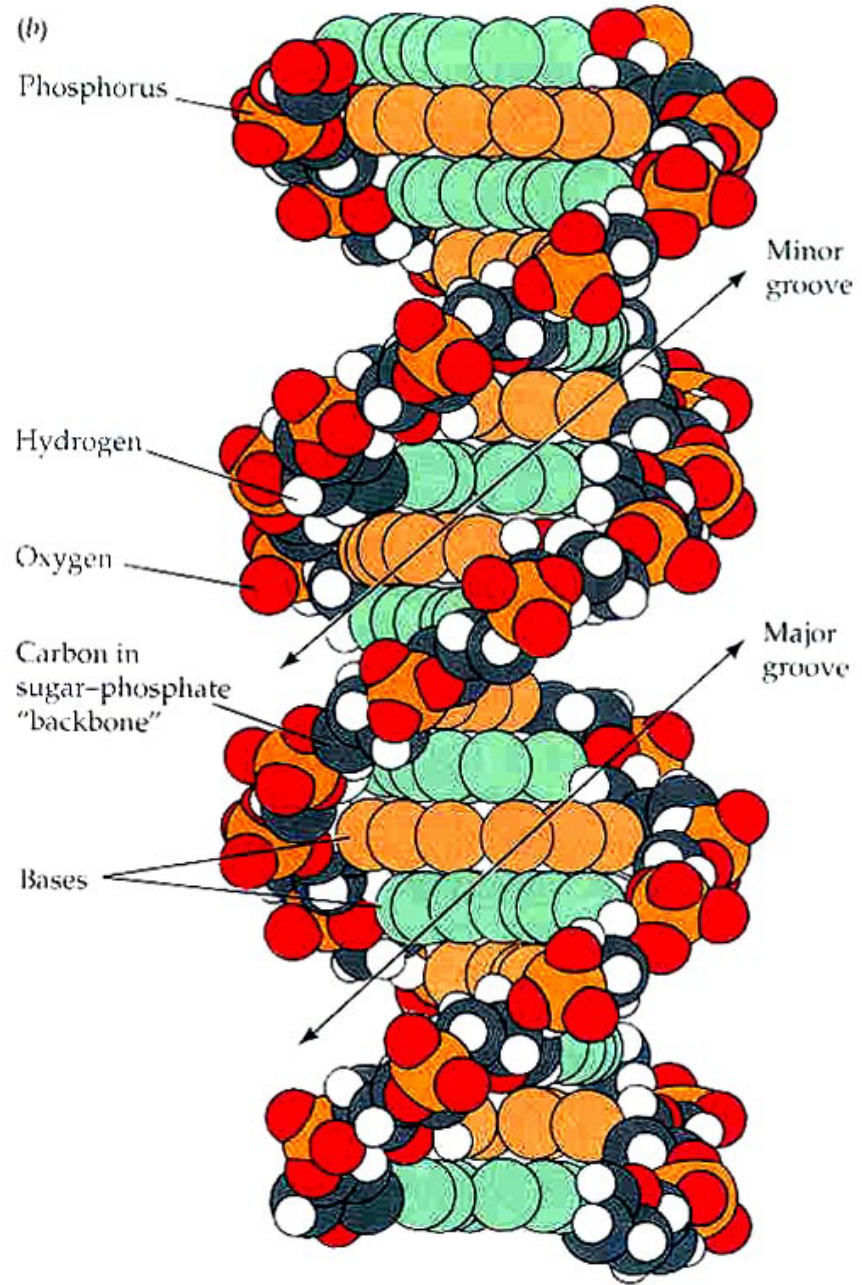
Schematic diagram of how DNA is "packed" into a metaphase chromosome.



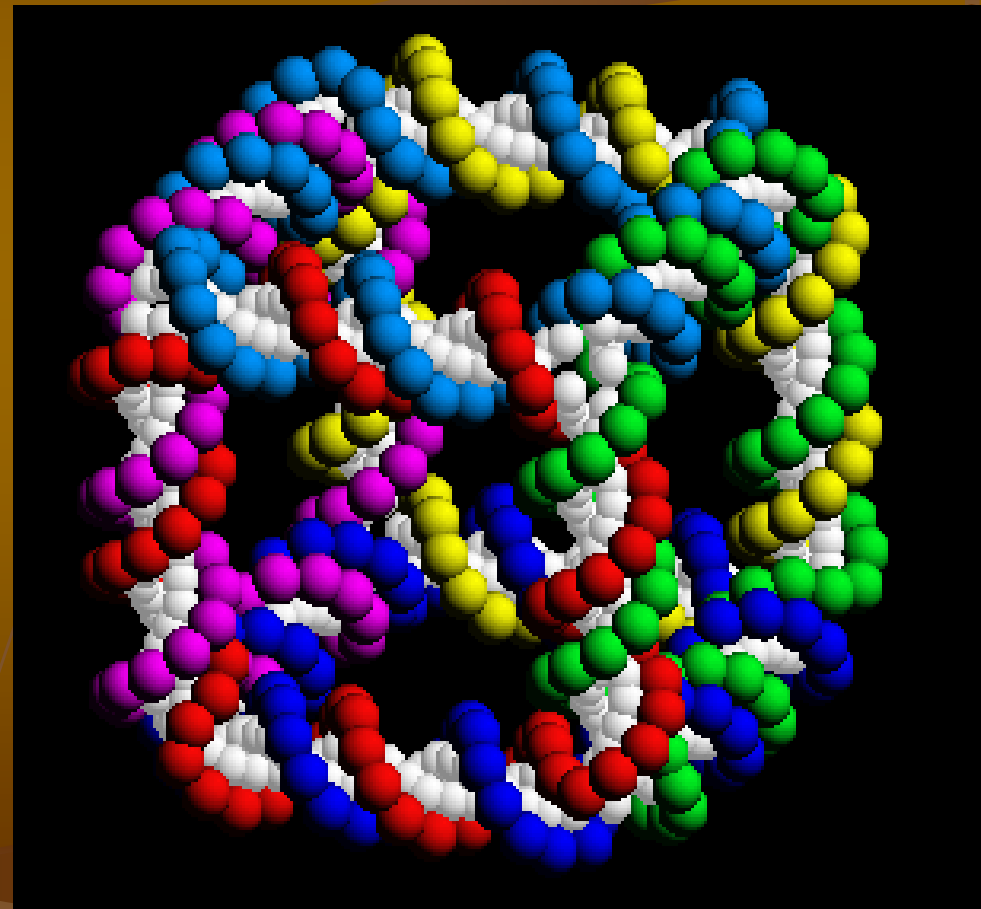
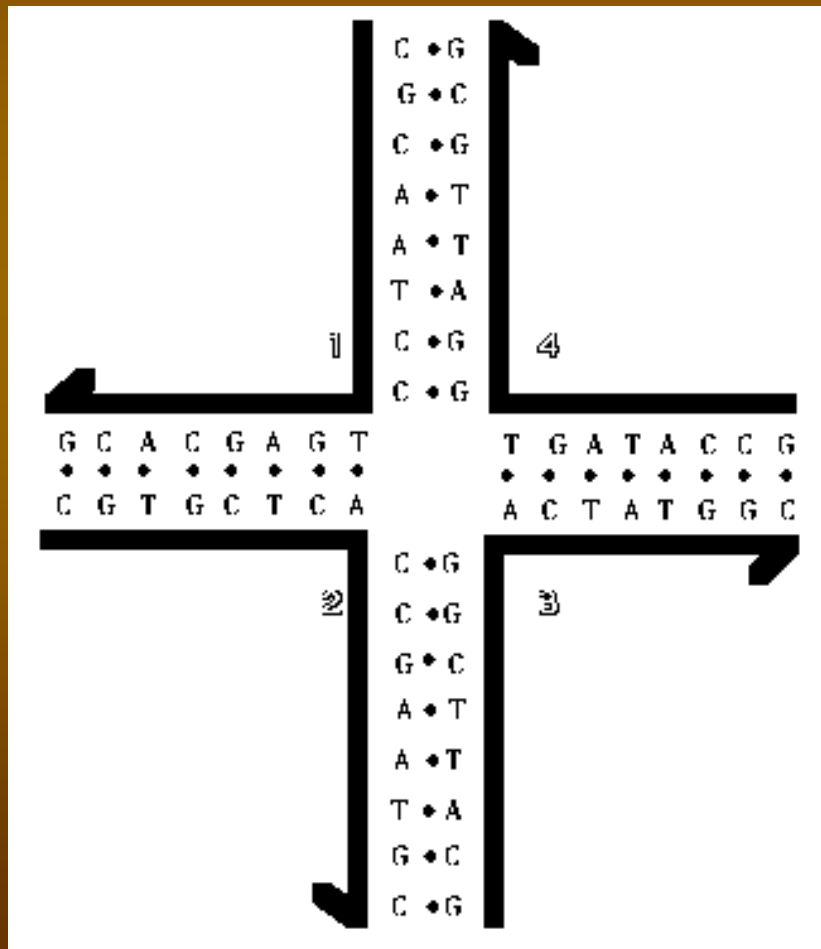
(a)



(b)



Spesifik DNT almaq üçün nanotexnologiyanın tətbiqi





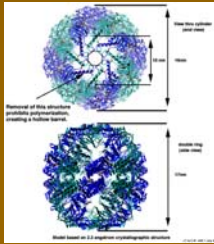
2002

2010

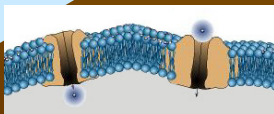
2020

2030

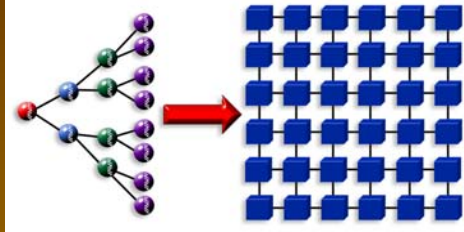
Mürəkəbləşmə



Ekstromofillər

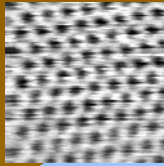


Bioloji nano məsamələr

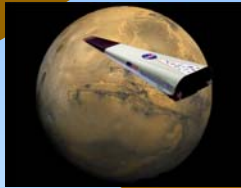


Embrionlar

Özü-özünü təşkil



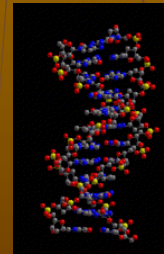
Sensor Şəbəkə



Marsda canlının detektor



Süni nanoməsamələr



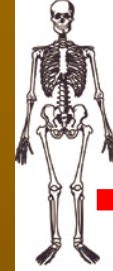
DNT
Ardıcılığın



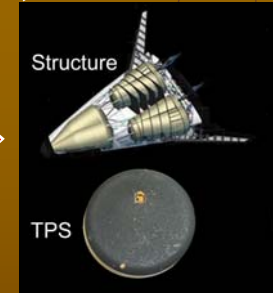
Hava nəqliyyatı



Dəri və sümük



Bioloji kosmik
Sistemlər



İstiliyə davamlı
materiallar

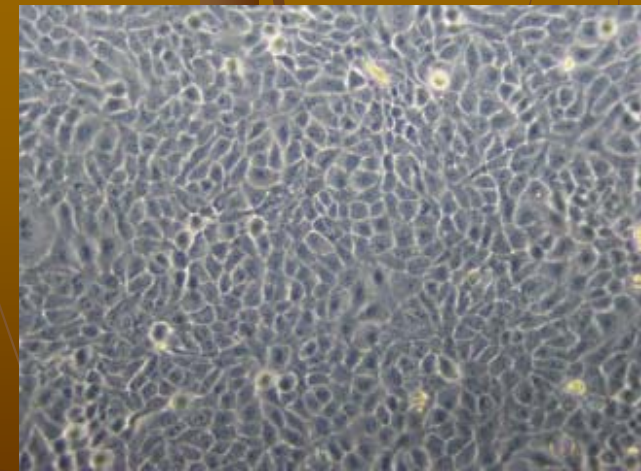
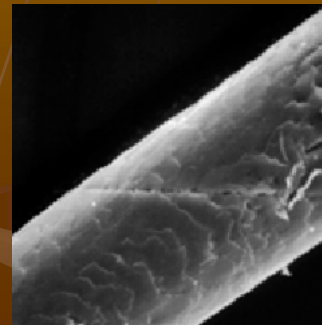
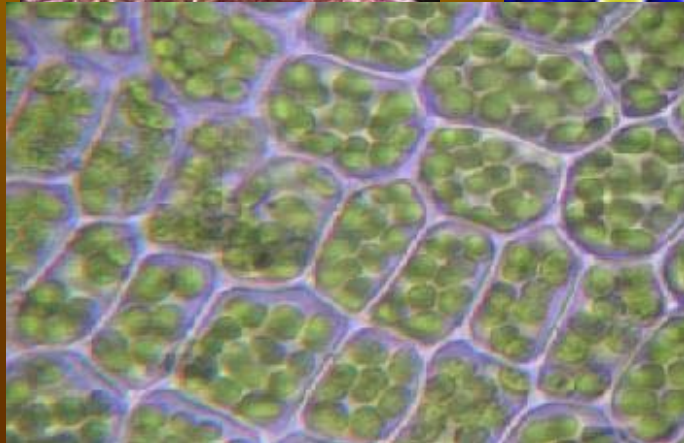
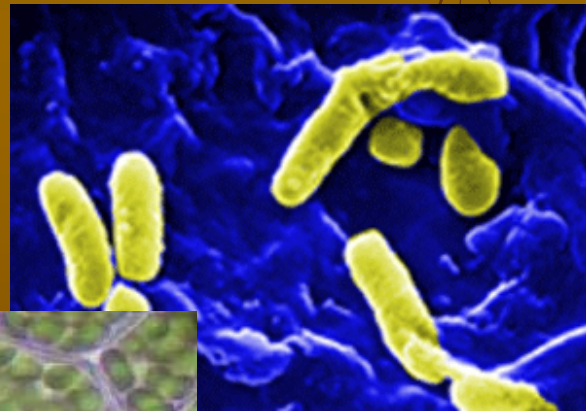
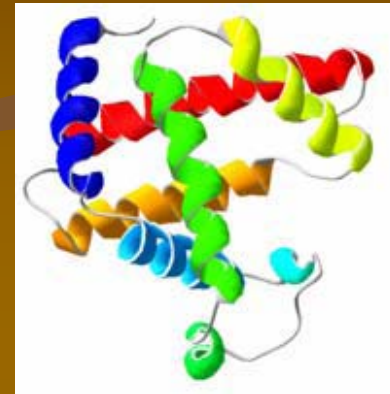
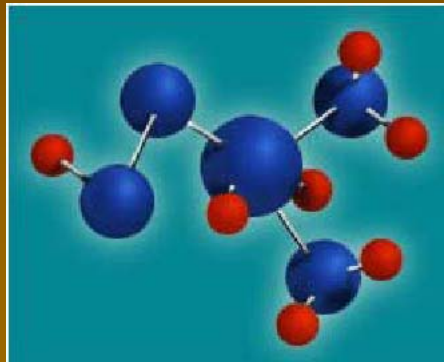


Komputerə oxşar
beyin



Bioloji təqlid etmə

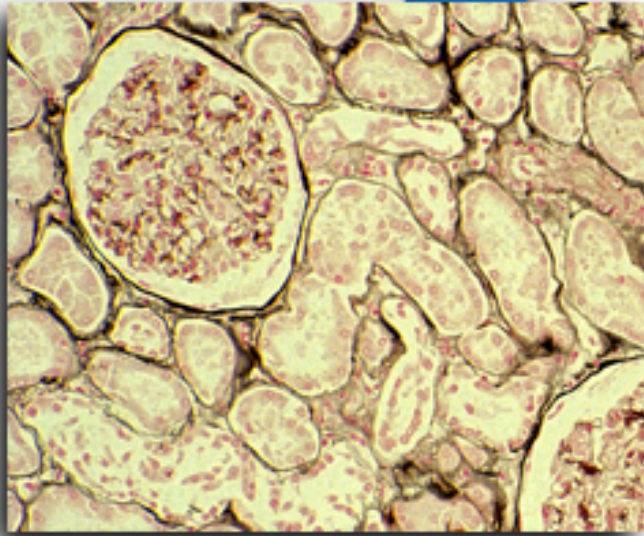
Bioloji strukturlar





Hüceyrə əsaslı Bio-çiplər

Bakteriya,
İnsanın hüceyrəsi

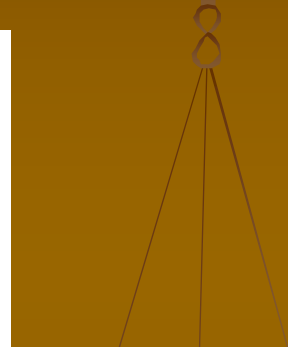
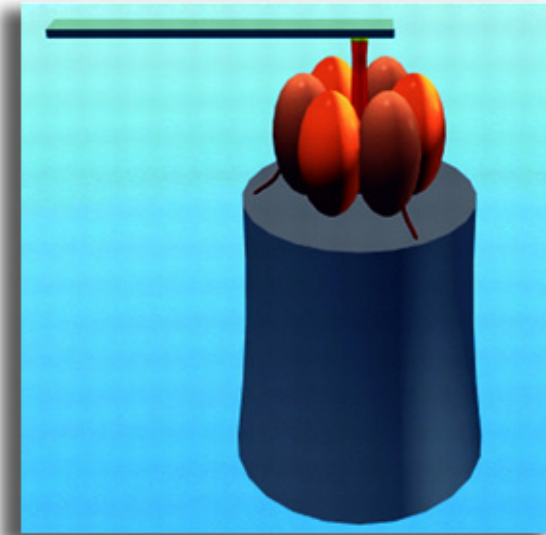
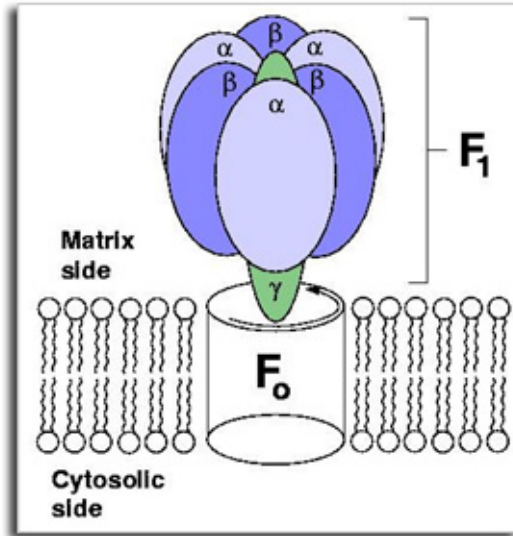


Elektronika
komponenti
(çip)





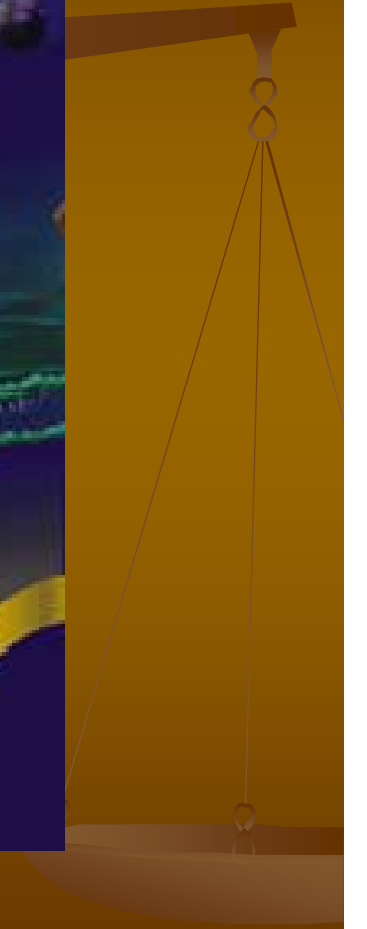
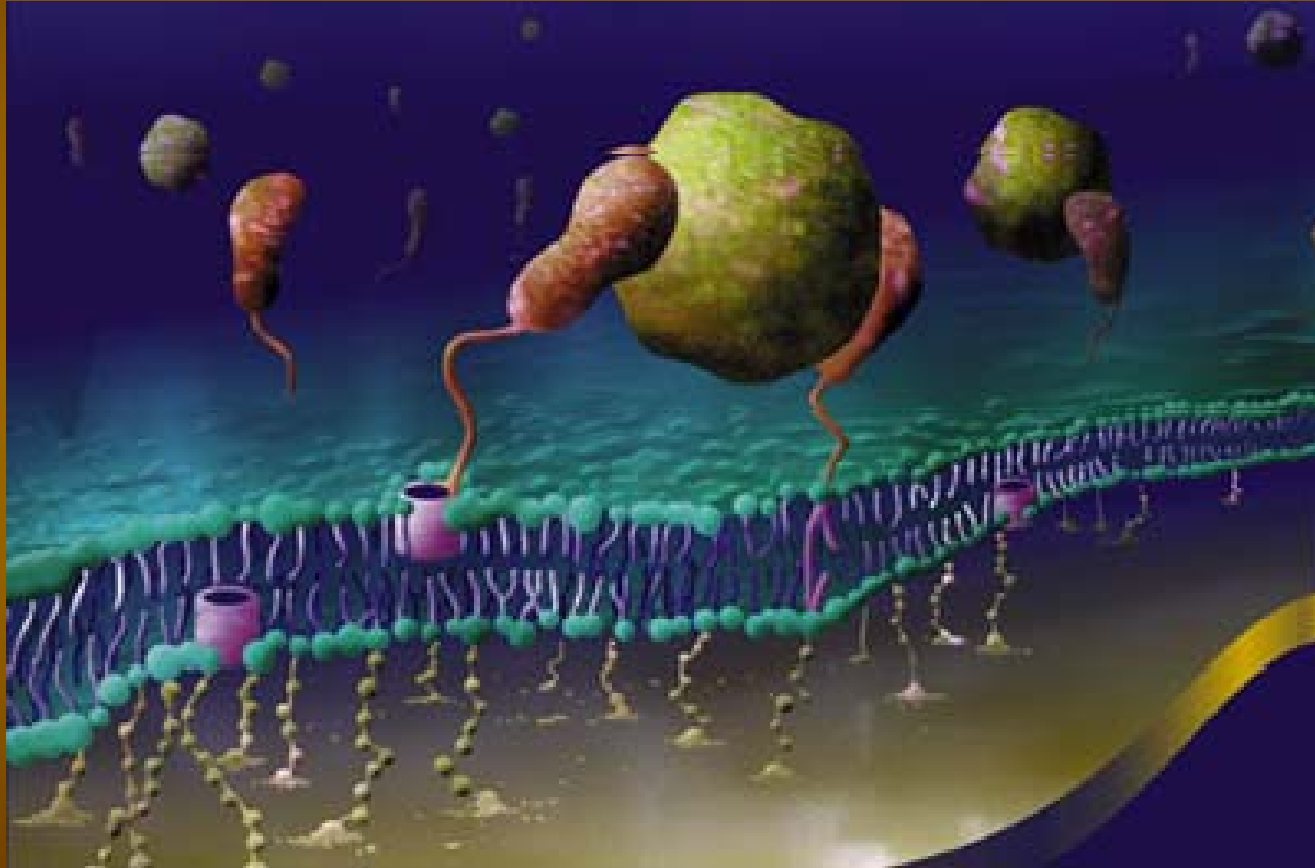
Fizioloji nanomaşın və onun nanotexnologiyada istifadə olunması



750 nm uzunluğunda nikel pər zülali mühərrikə birləşdirilir



Bioloji membranlarda nanoölçülü ion kanalları



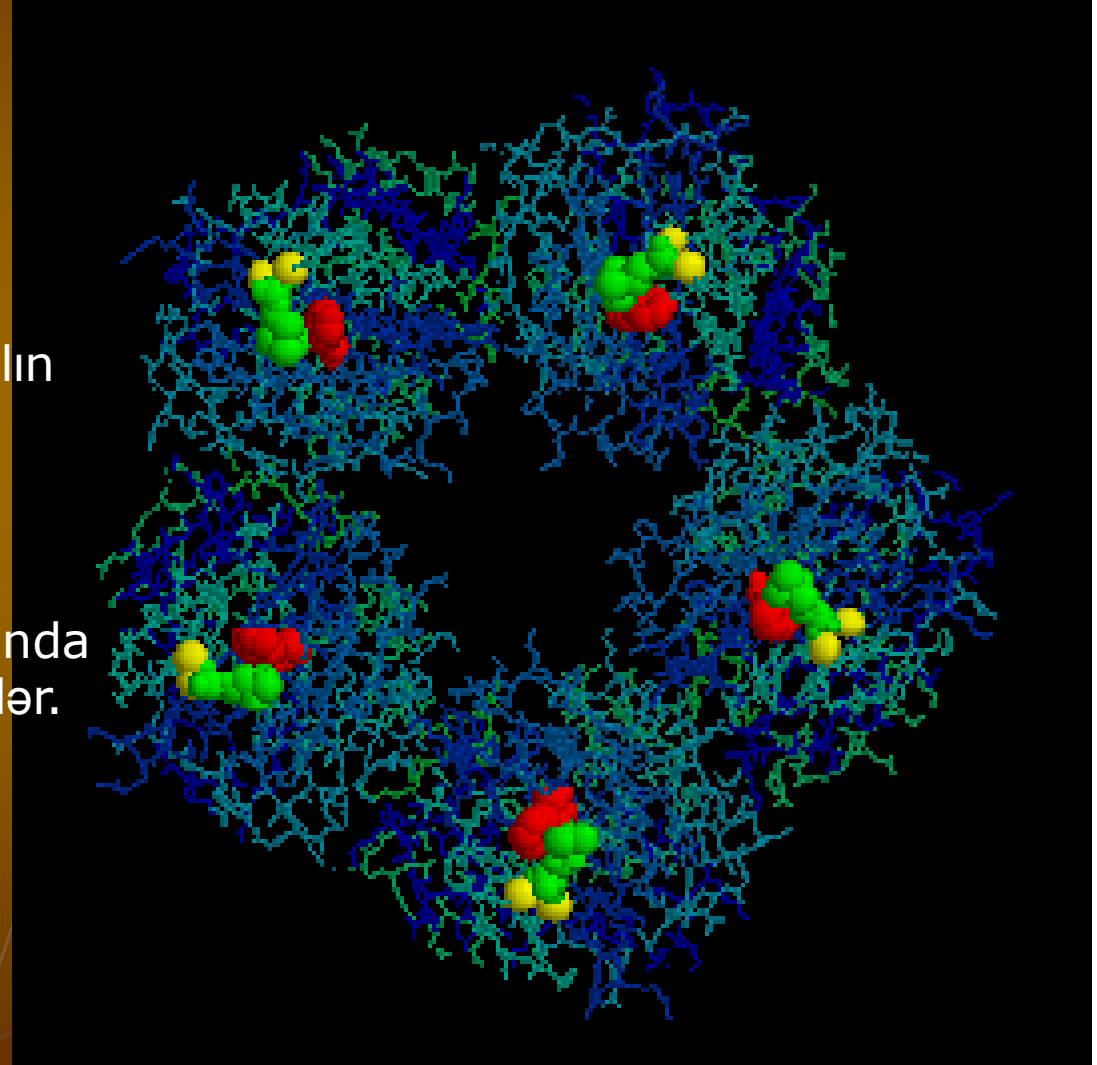
C-Reaktiv Zülal (CRP)

Sarı rəngdə kalsium liqandlar

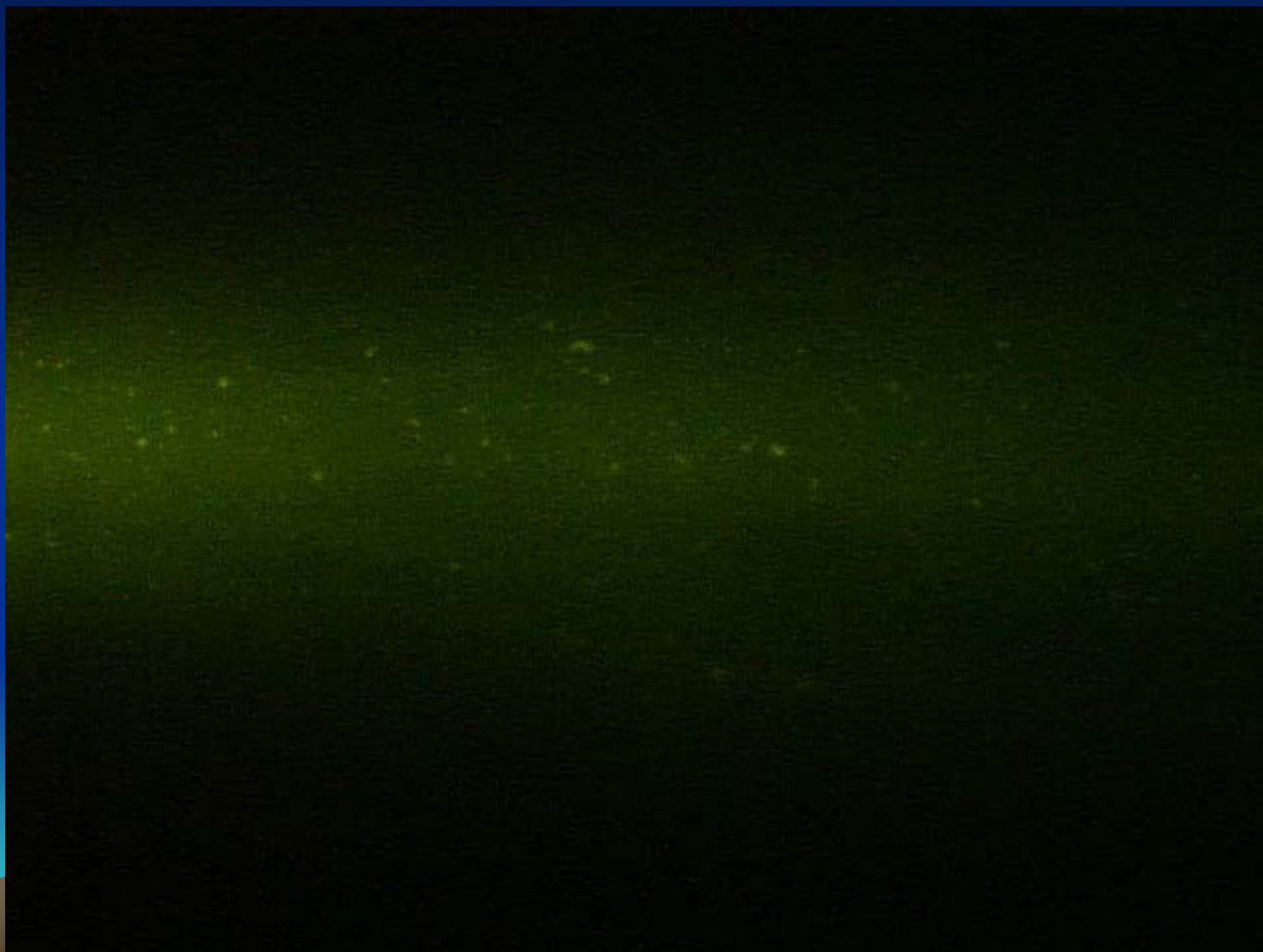
Yaşıl rəngdə fosfoxolin

Belə demək olar ki, fosfoxolin kalsiumla birləşərək Phe 66 zülalın mərkəzində yerləşirlər hidrofob

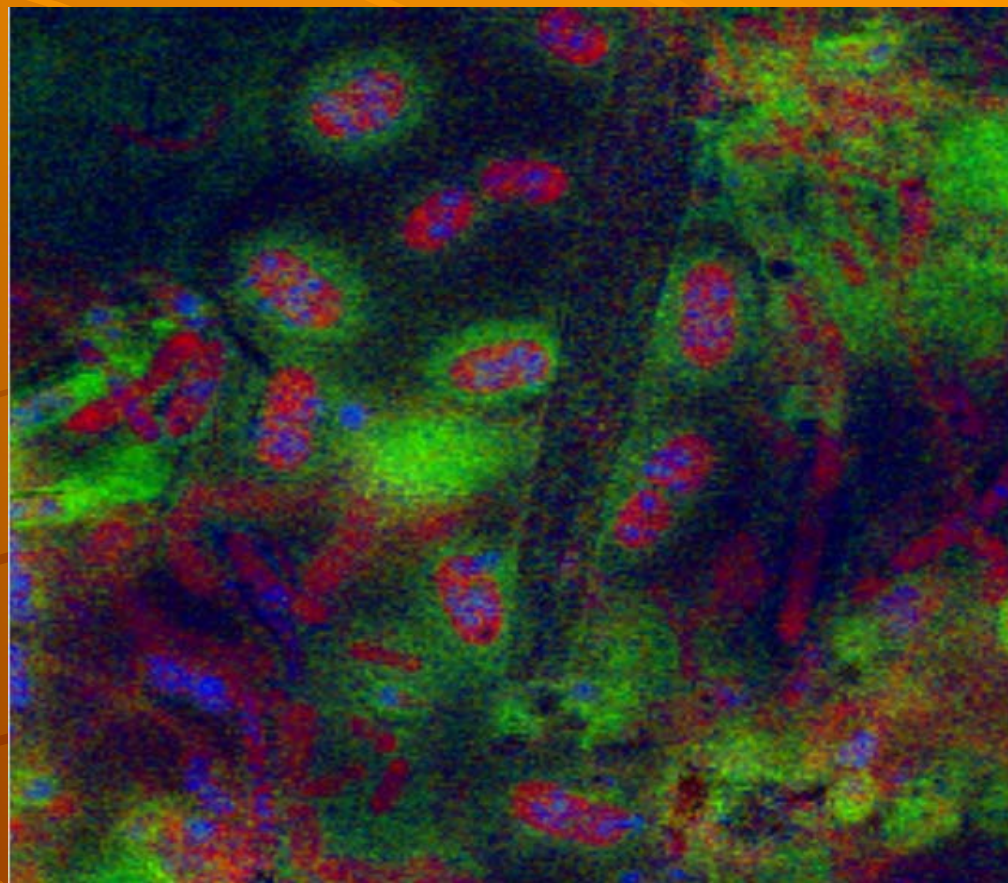
Phe 66 zülalında himçinin liqanda birləşmiş hidrofob cib də ola bilər. Qırmızı rəngdə göstərilmişdir



Tək molekula: Anti-IgG



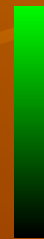
Bio-plyonka: kimyevi xəritənin yaradılması



Zülal



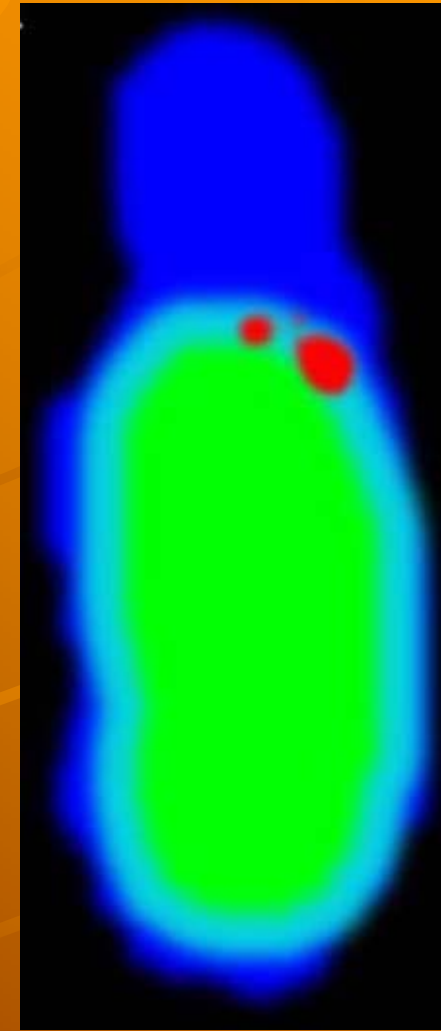
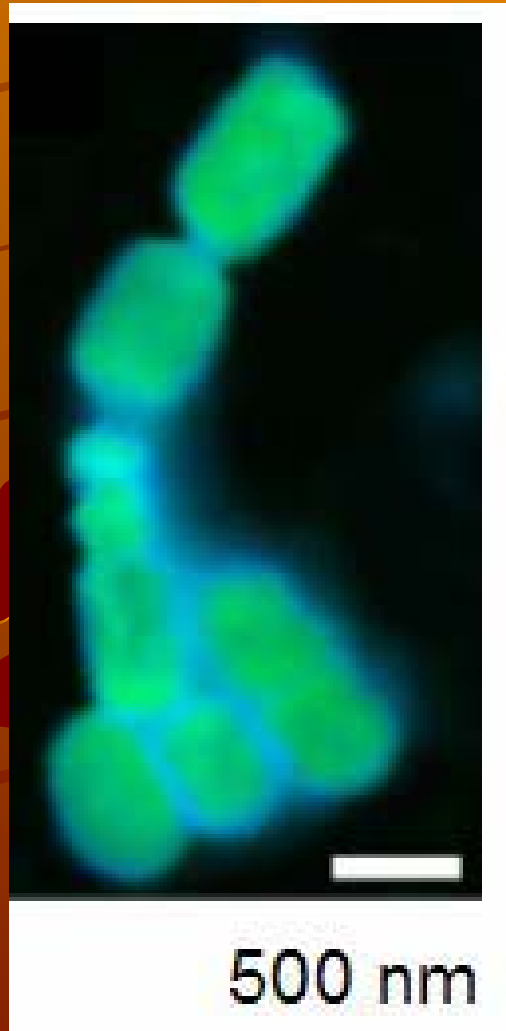
Polisaxarid



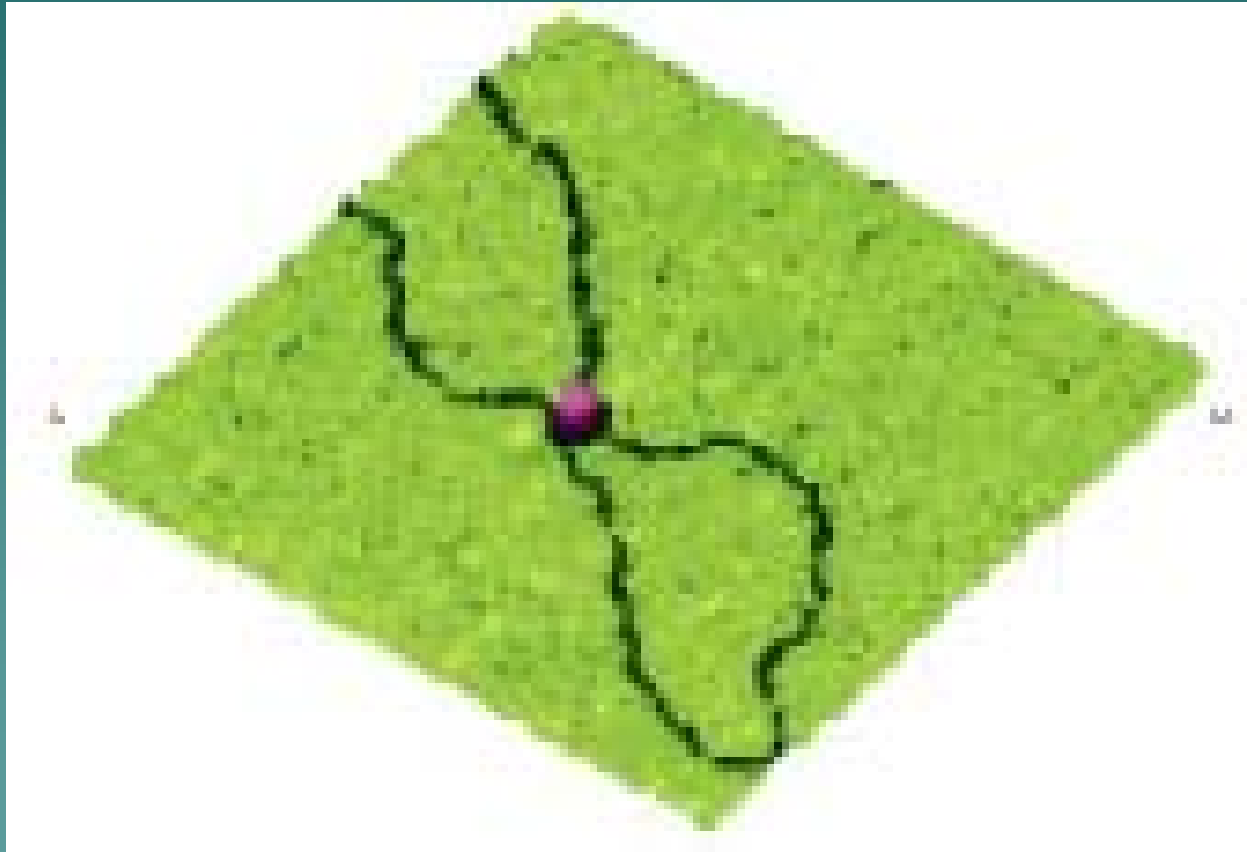
Lipid



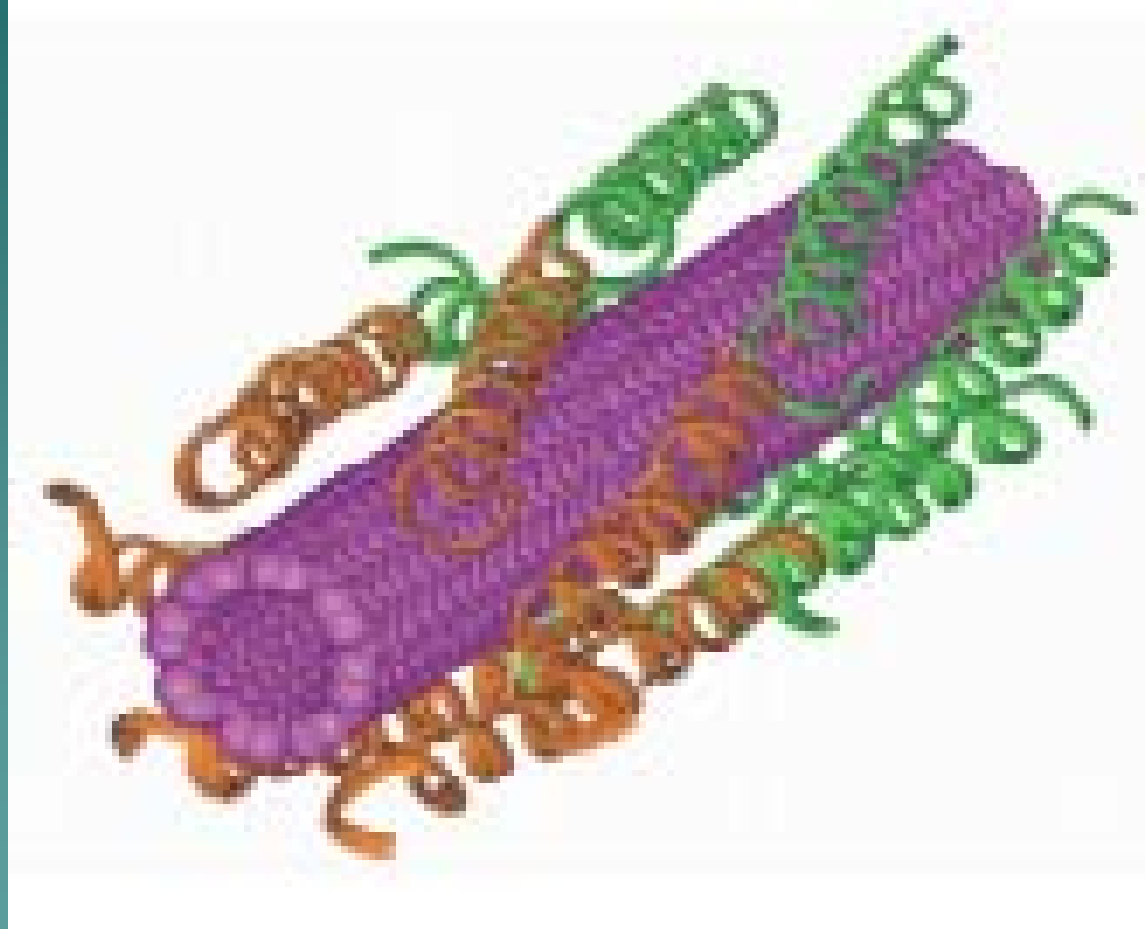
Sianobakteriyada karbonatın biominerallaşması



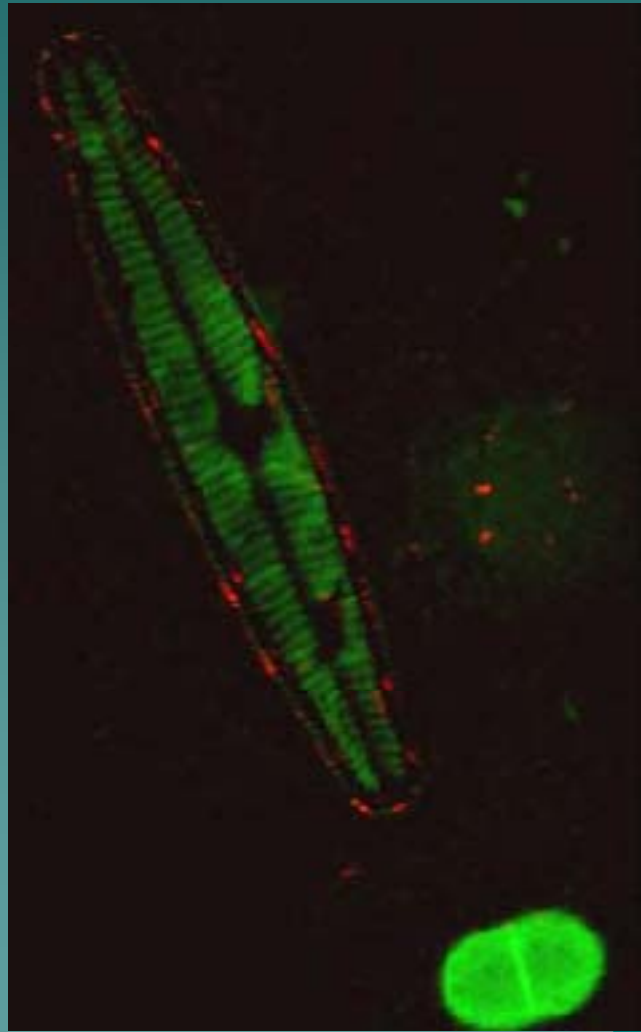
Zülal DNT brləşməsi AQM təsviri



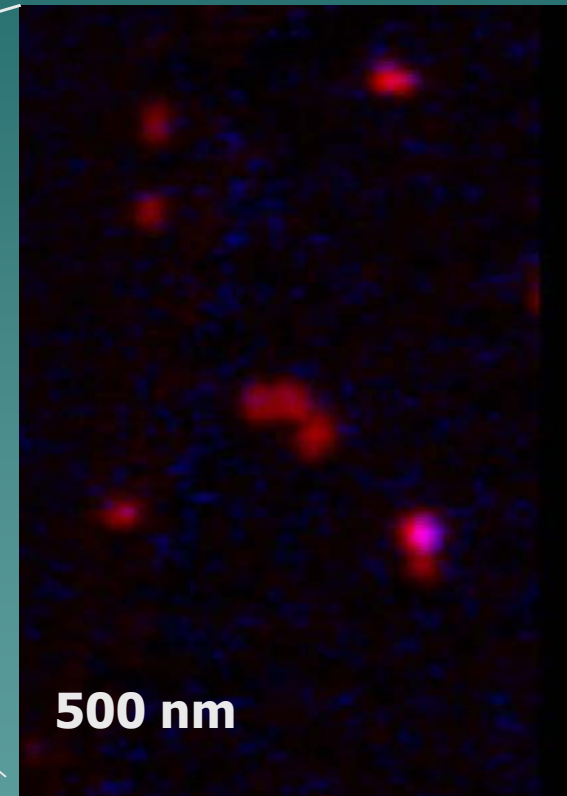
Peptid sarınmıř karbon nanoboru



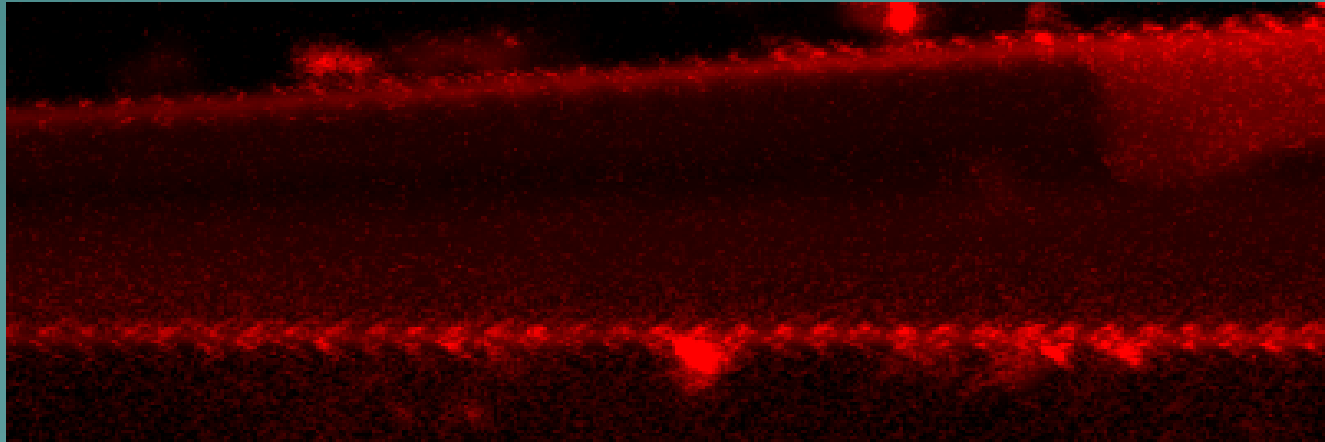
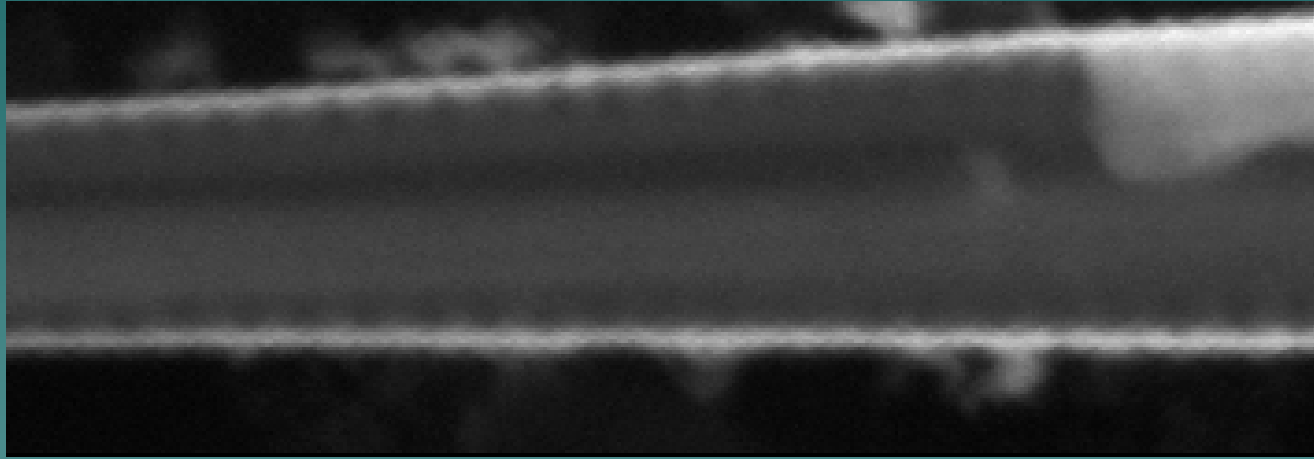
3 gün Ti nanohissəciklərində saxlanmış bioplyonka



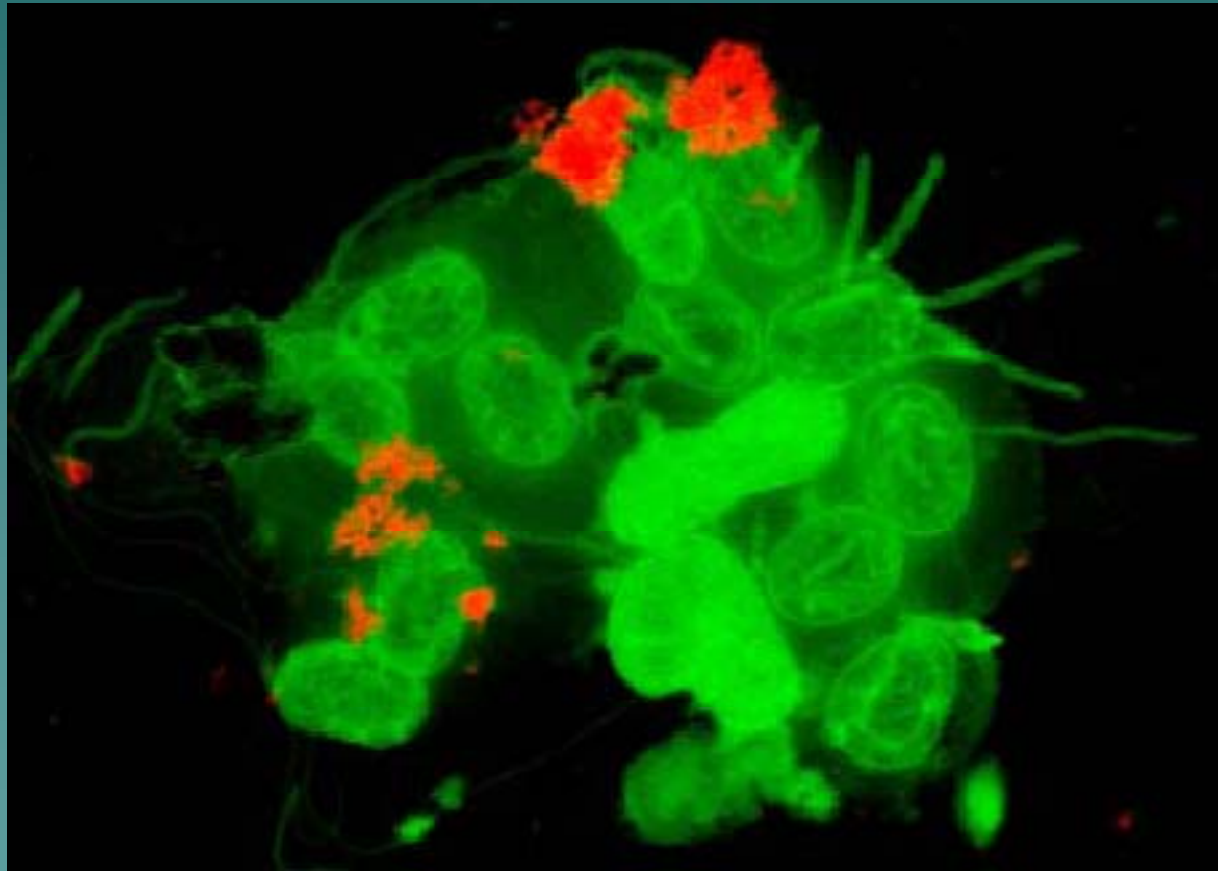
5 dəqiqə Cu nanohissəciklərində saxlanmış bioplyonka



7 gün Cu nanohissəciklərində saxlanmış Diatom

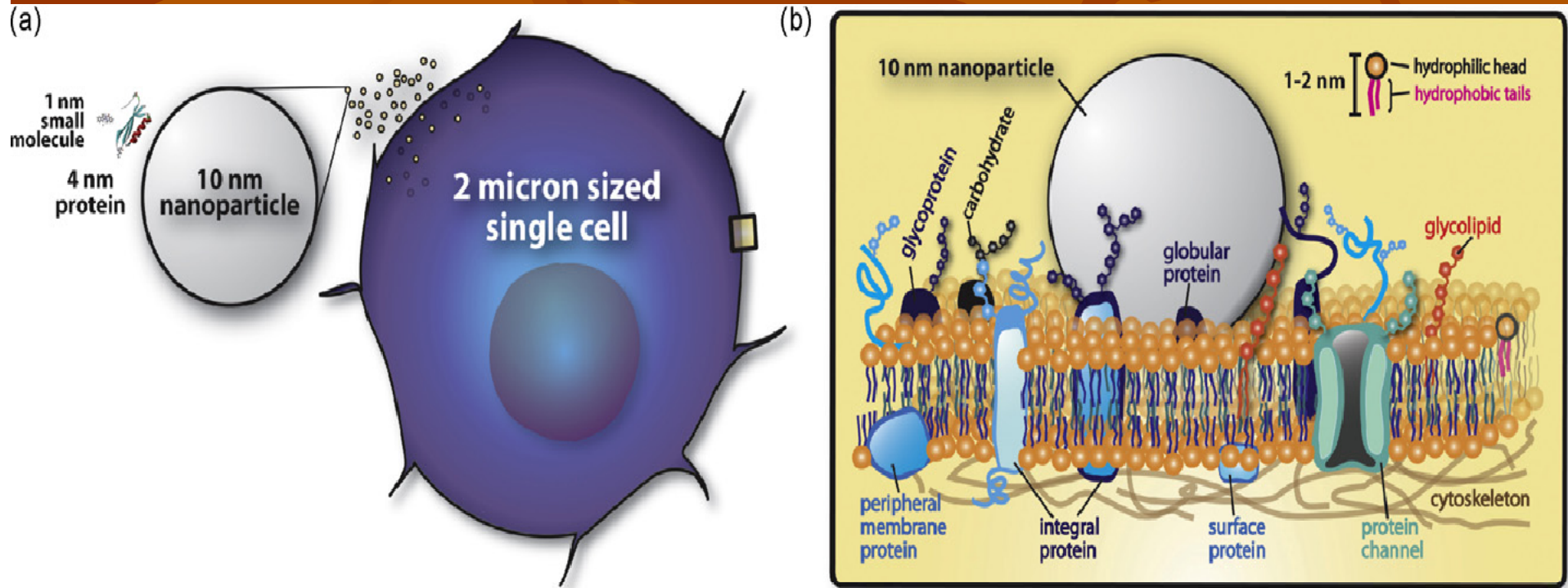


5 dəqiqə Ti nanohissəciklərində saxlanmış bioplyonka



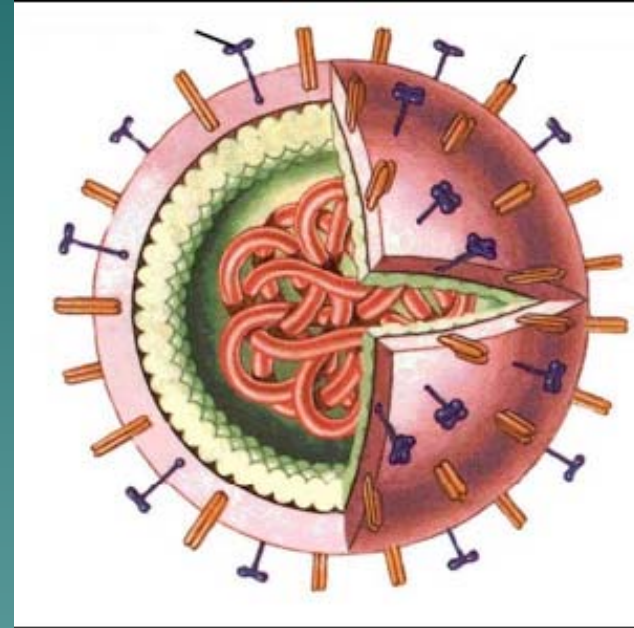
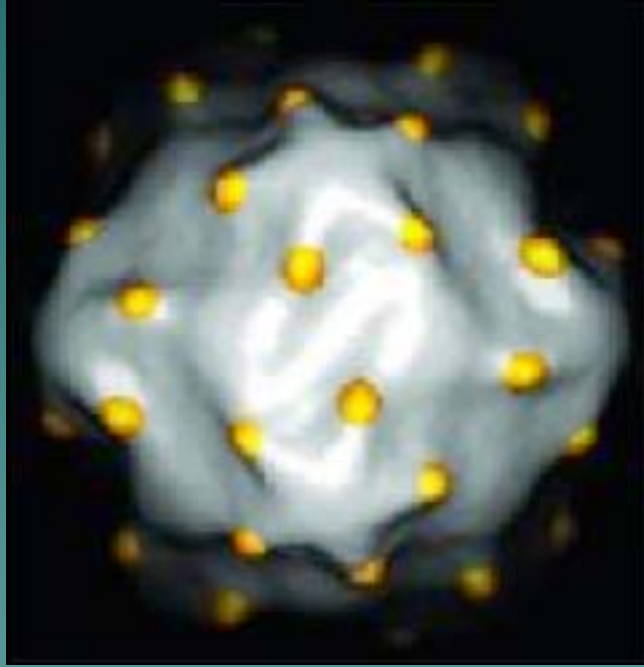
Nanohissəcik membranın səthində

- (a) 10 nm ölçülü nanohissəciyin ID 2FKL zülalı və kiçik molekullarla müqayisəsi;
(b) Hüceyrə membranında müxtəlif zülallı var.

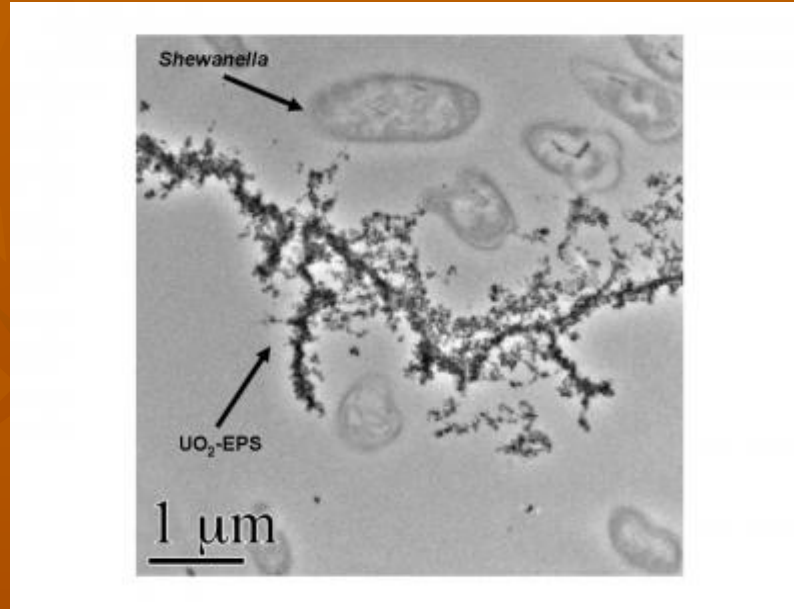


Nanohissəciklər bizi viruslardan qoruyacaq

Nano örtük virusun hüceyrəyə daxil olmasına imkan vermir



Qızıl nanohissəcikləri virusun səth zülallarını sanki çidarlamışdır



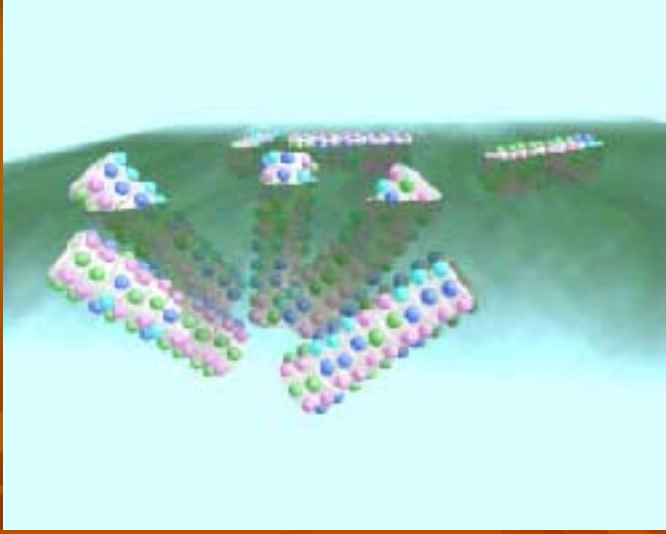
Amerika alimləri toksik metalları və uranium dioksidi neytrallaşdıran bakteriya kəşf etmişlər. Uzun müddət alimlər *Shewanella oneidensis* bakteriyasının bu işini başa düşməyə çalışdılar. Artıq onun bu sirri aşkar edilmişdir.

Uranium dioksid hissəciklərini tutub ləngitmək üçün bakteriya xüsusi selik ifraz edir.

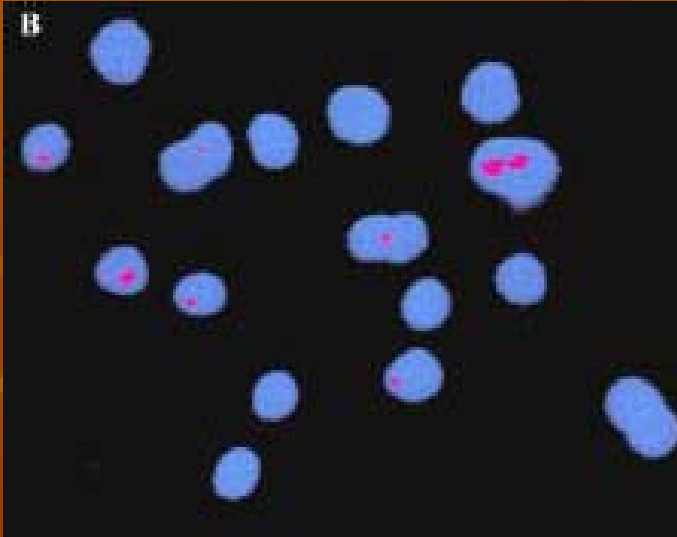
Bu maddə toksik metal, uranium dioksid hissəciklərini (ölçüləri 5 nm) bir-birinə

birleşdirərək onları neytrallaşdırir və iri mirvari halına salır.

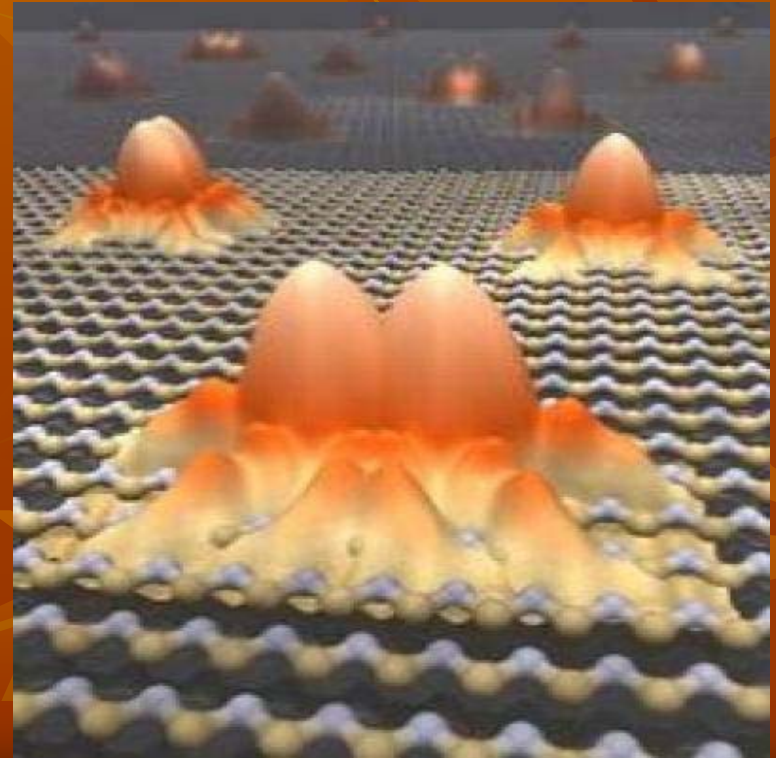
Bu ölçüdə olan dənəciklər artıq nə torpaqda, nə də suda hərəkət edə bilmir.



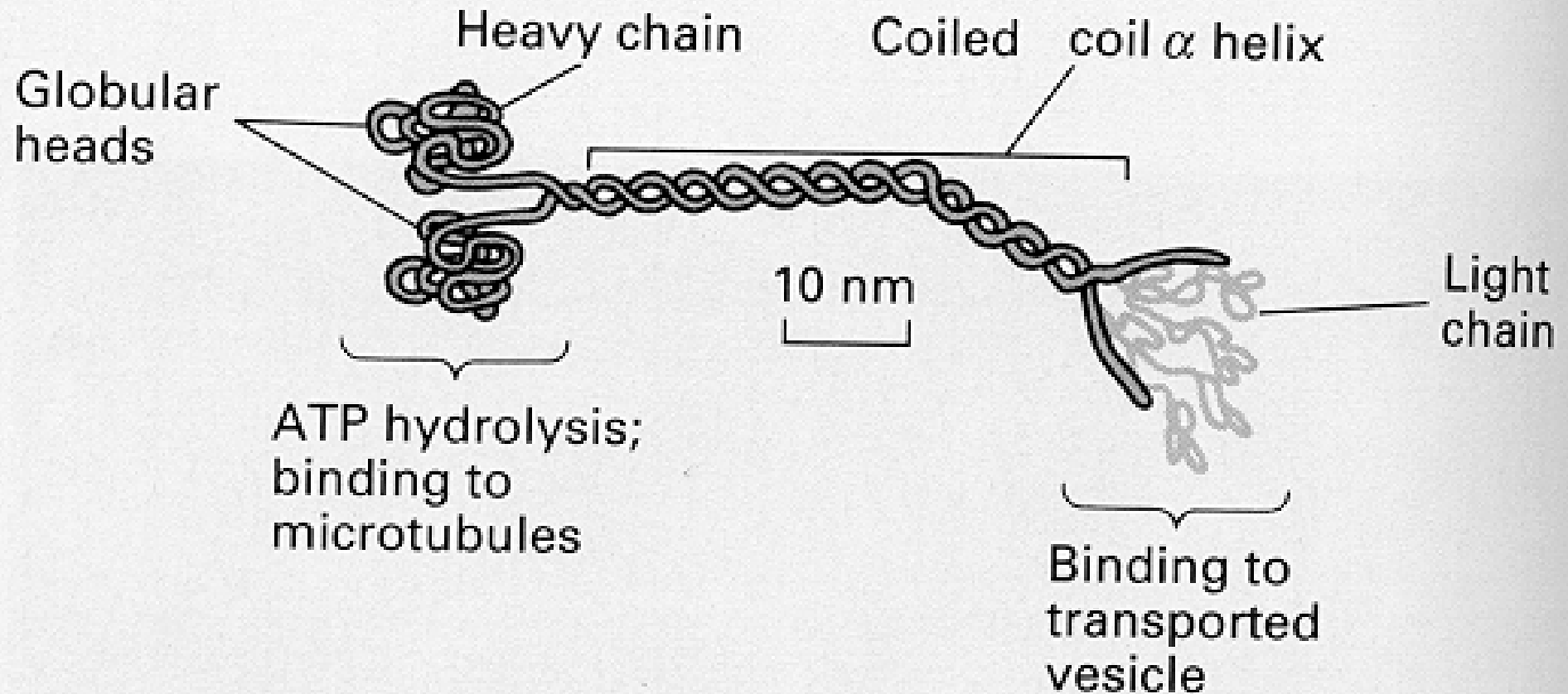
Polipeptid nanoborucuqlar bakteriyaların membranına asanlıqla nüfuz edərək kanallar yaradır. Bu kanallar bakteriyanın membran keçiriciliyini həddən artıq artırır və bakteriya bir dəqiqə ərzində ölür. Beləliklə nanoborucuqlar yüksək biteriyasid effekti yaradır



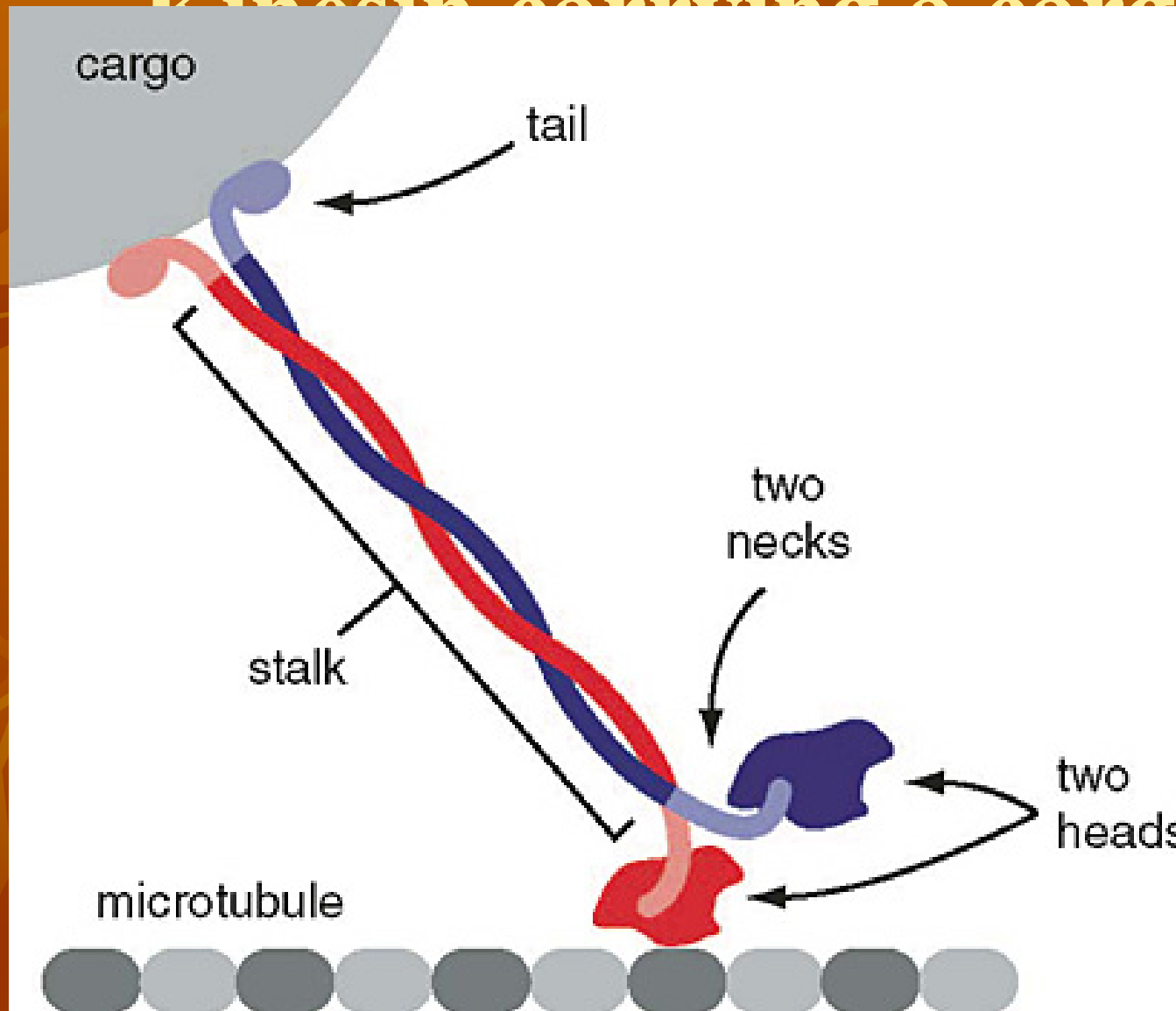
Kvant nöqtələrindən fluoresensiyadan istifadə edərək sperm hüceyrələrinin hansında Y xromosomu olduğunu müəyyən etmək olur

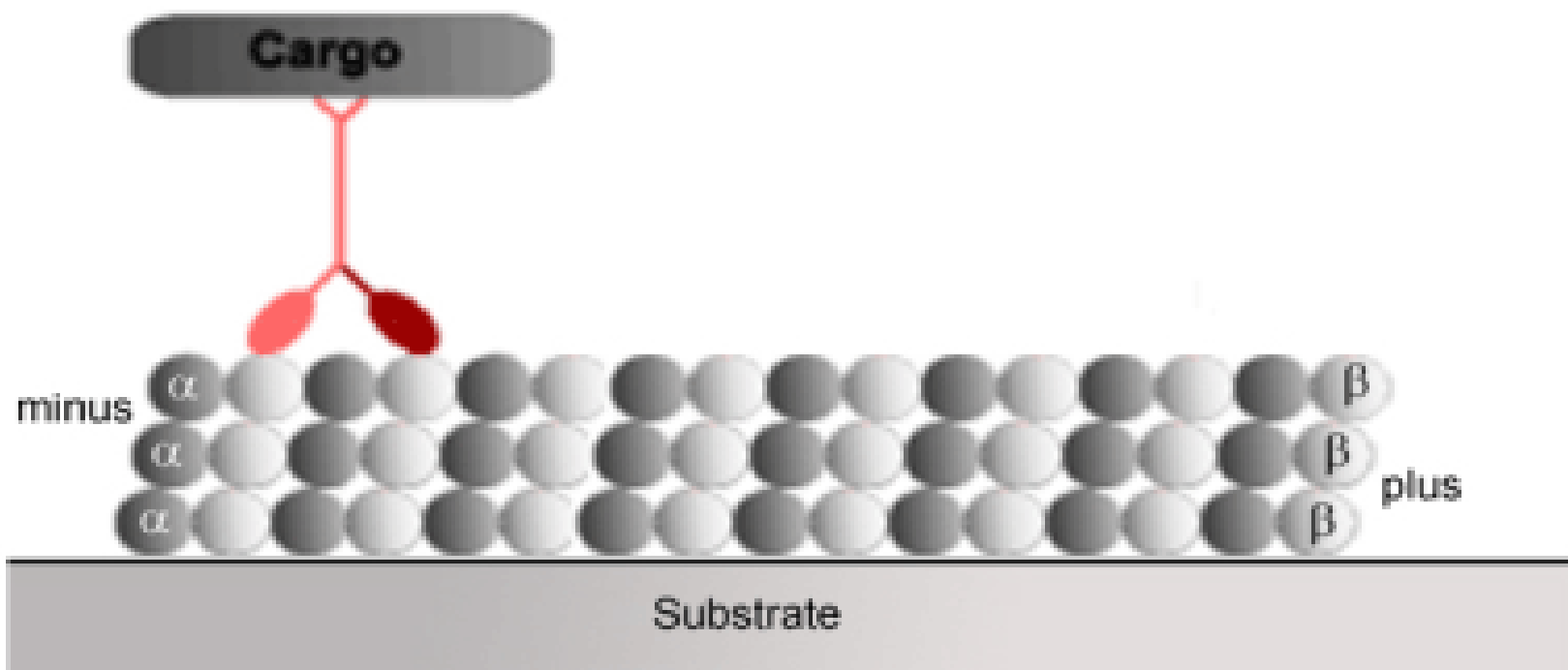


Kinezinin quruluşu

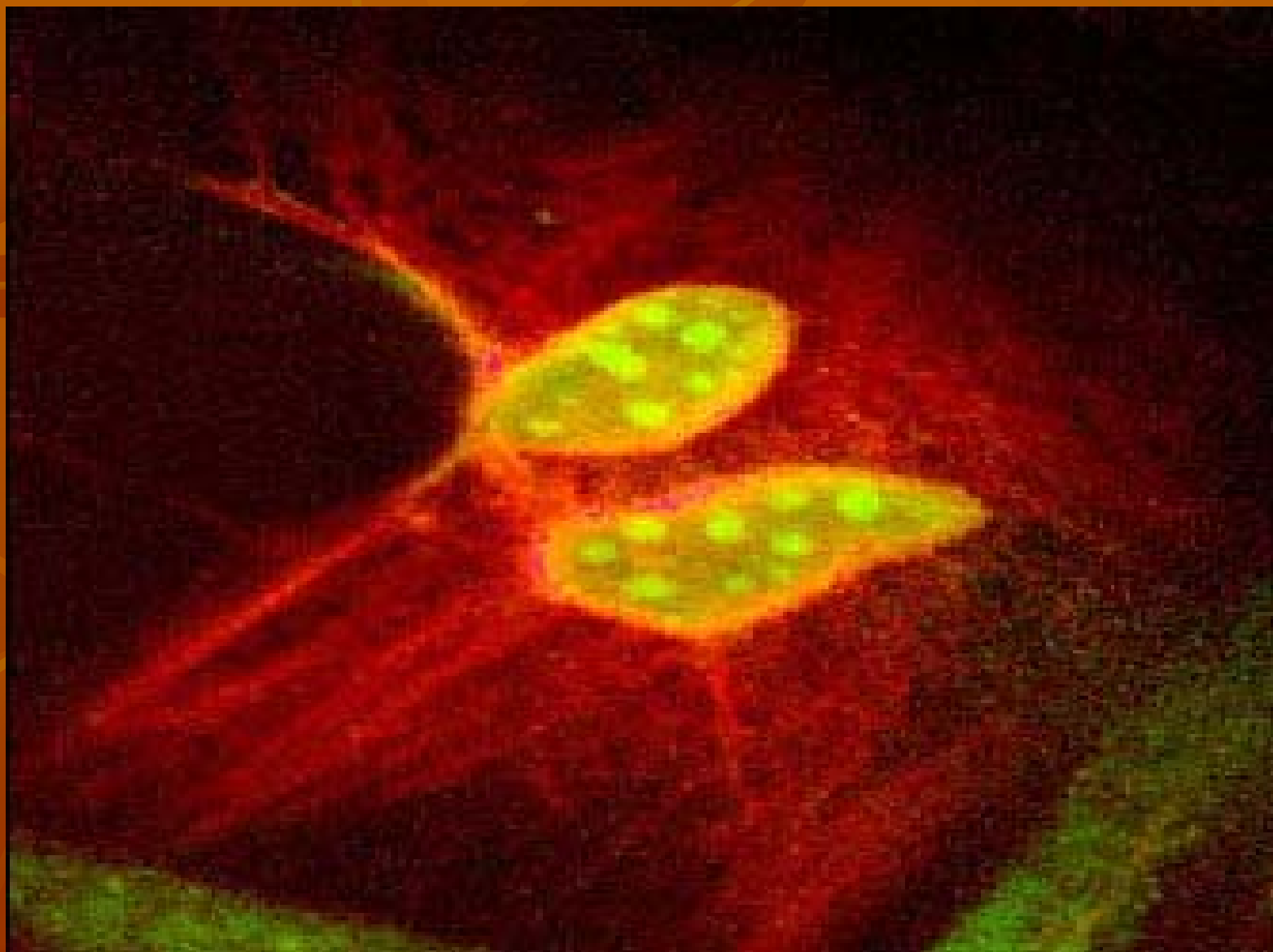


Kinesin carrying a cargo

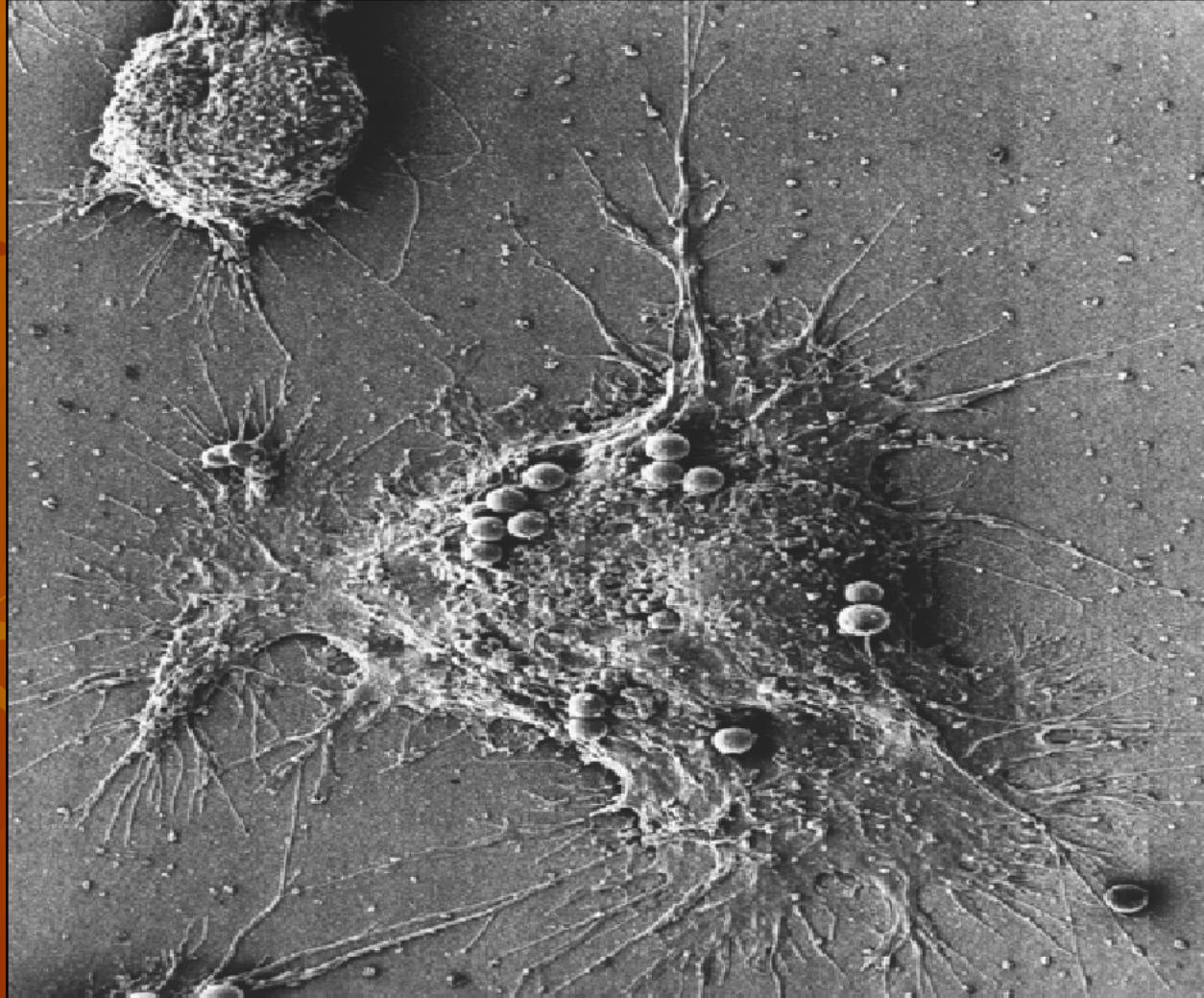




10 nm hissəciklər, hüceyrə daxilində



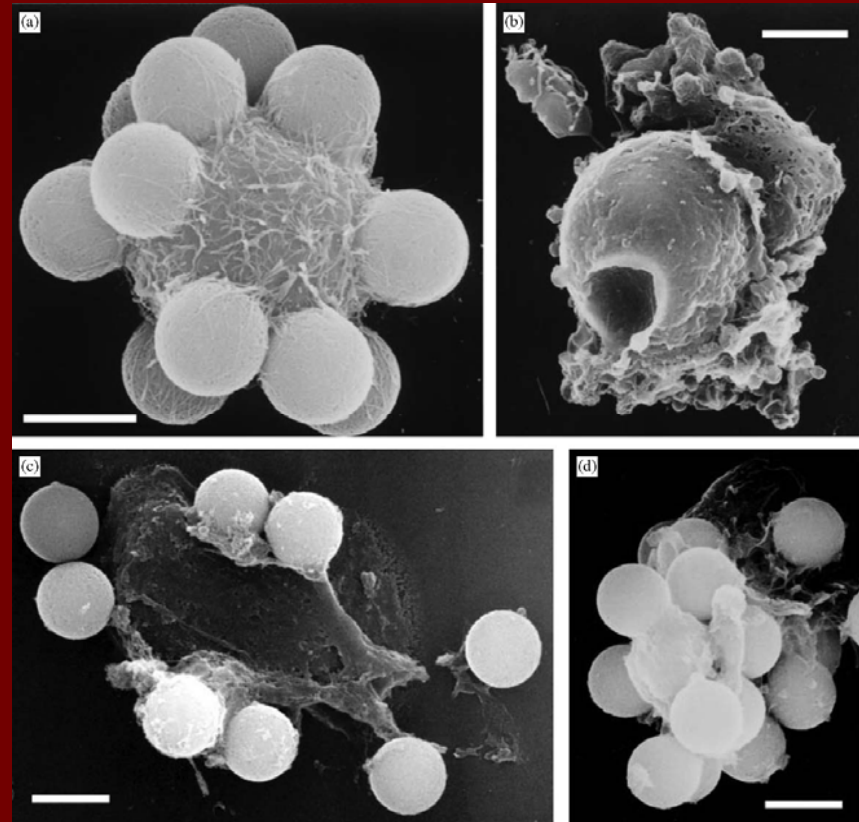
Makrofaqların nanohissəcikləri zərərsizləşdirməsi



Nanotexnologiya Bioloji sistemlərdə

Maqnitləşdirilmiş muncuq nanohissəciyin Leykemiya hüceyrəsi ilə birləşməsi

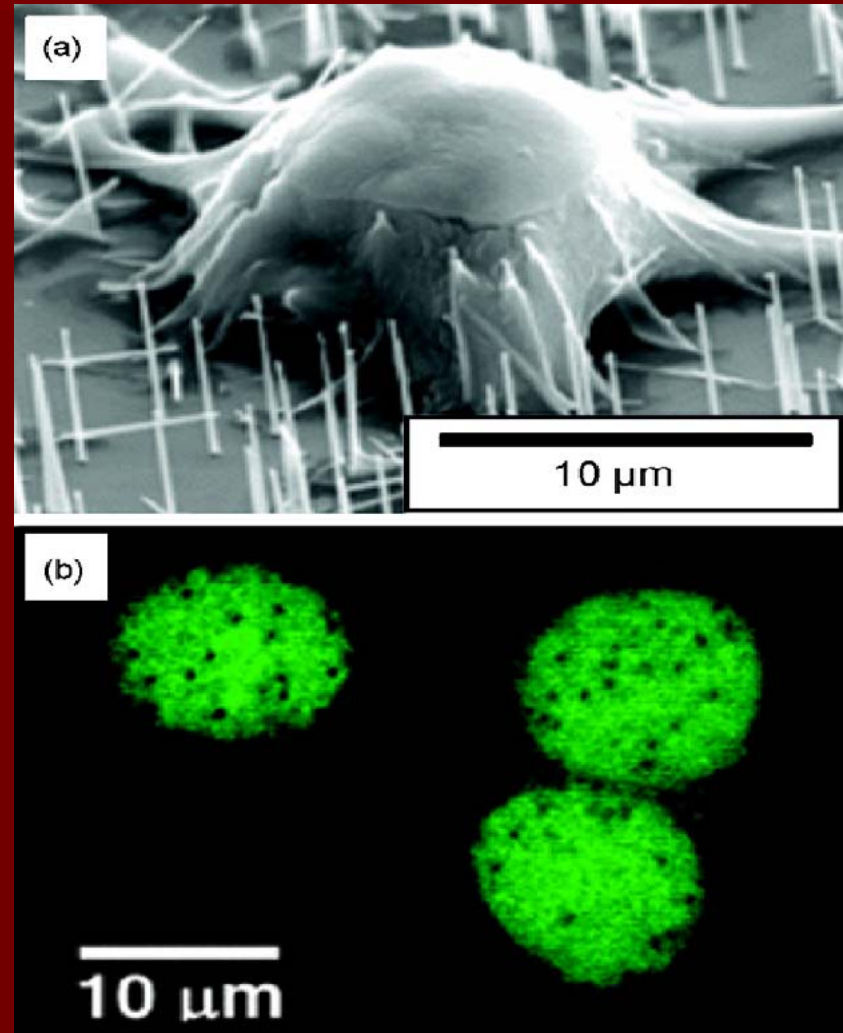
Ueno, S. and M. Sekino. 2006.
Biomagnetics and bioimaging
for medical applications.
*Journal of Magnetism an
Magnetic Materials* 304 (2006):
122-127.



Nanotexnologiya Bioloji sistemlərdə

- (a) Si nanoməftil substratı üzərində tək mES SEM təsviri.
- (b) Kontrast fokal mikroskopunda mES hüceyrəsinə daxil olmuş Si nanoməftillərinin təsviri

(Reprinted with permission from [74], ©2007 American Chemical Society.)



Metal nanohissəciklərdən istifadə xərcəng hüceyrələrini məhv etməyə imkan verir

- Au nanogəfəslərin vasitəsilə xərcəngin fototermal müalicəsi.
- (a) Ag nanokubların SEM təsviri.
- (b) Au nanogəfəsin SEM təsviri

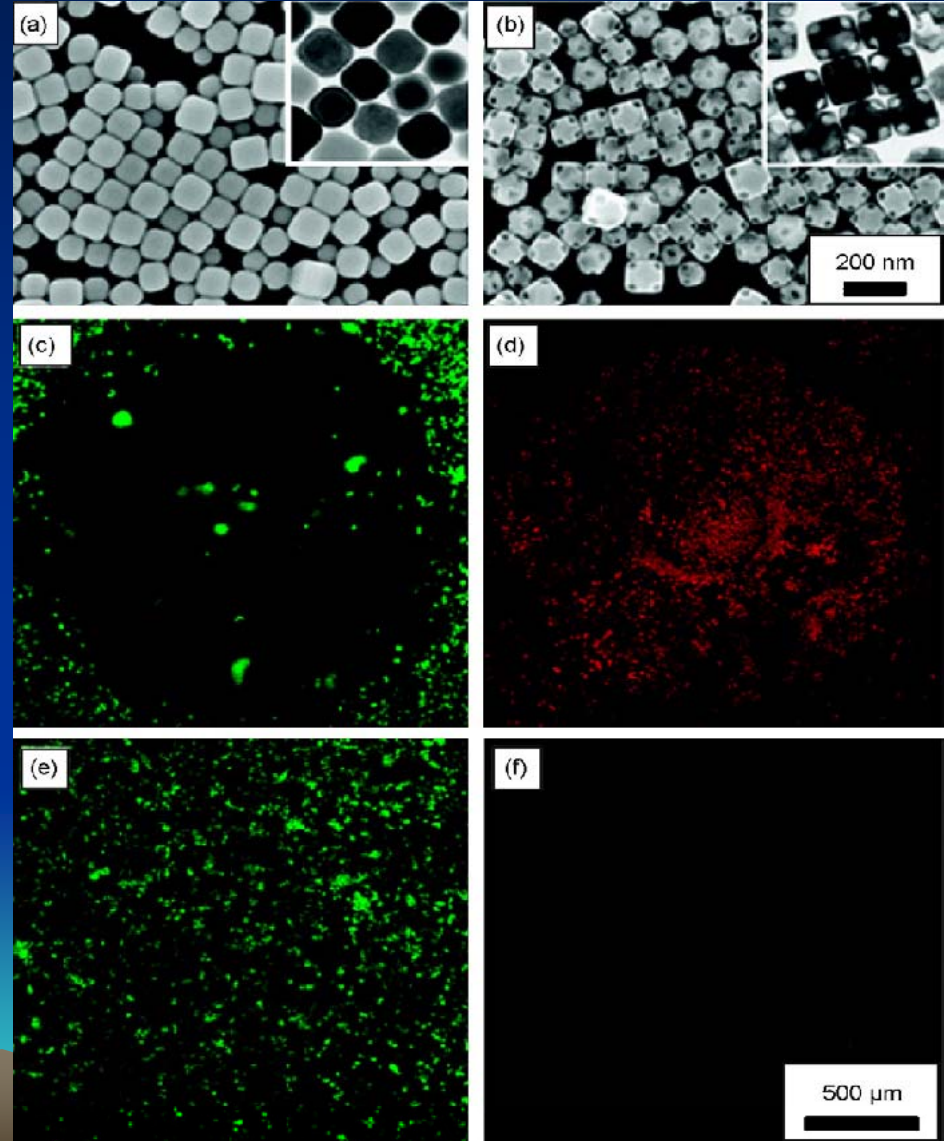
SK-BR-3 döş xərcəngi hüceyrəsi Au nanogəfəs-immun antitel (anti-HER2) birləşməsi nanohissəcikləri ilə işlənmiş və sonra 810 nm dalğa uzunluqlu lazer şüaları ilə 5 dəqiqə şüalanandırılmışdır

Dairəvi zonada hüceyrələr məhv olmuşdur.

Canlı hüceyrələr yaşıl, ölmüş hüceyrələr qırmızı rəng fluresensiya edir.

Kontrol təcrübədə hüceyrələr nanohissəciklərsiz şüalandırılır

Nanohissəciklərlə şüalanmadan sonra (f) hüceyrələr heç bir fluresent maddə qəbul etmədiyindən qara rəngdə görünür.

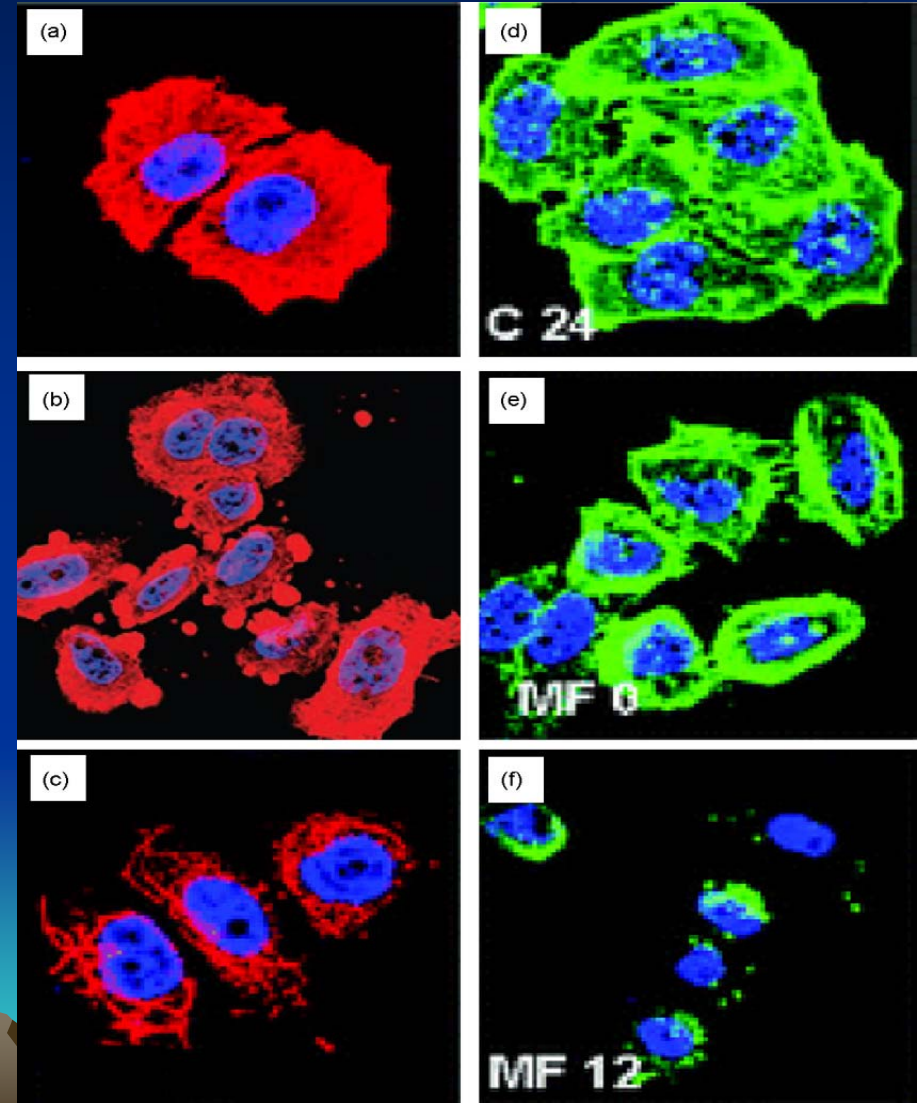


MHT –nin mikroborucuqlara təsiri (a—c) və using immunofluoressensiya mikroskopunda istifadə olunan aktinlər (d—f)

Hüceyrələr maqnit sahəsi və nanohissəciklər olmadan 24 saat mühütdə saxlanmışdır (a və d),

Hüceyrələr maqnit sahəsi və nanohissəciklər olan mühitdə 30 dəqiqə qalmışdır (b və e)

Hüceyrələr maqnit sahəsi və nanohissəciklər olan mühitdə 30 dəqiqə qalmış və sonra 12 saat normal mühütdə saxlanmışdır (c və f).



Nanotexnologiya Bioloji sistemlərdə

- Fullerenlər hüceyrə membranları ilə, xüsusilə onun lipid təbəqəsi ilə qarşılıqlı təsirdə ola bilər (Isakovic et al. 2006; Sayes et al. 2004; 2005; Kamat et al. 2000).
- Belə qarşılıqlı təsir zamanı lipidlər pereosidləşir və membran dəşikləri əmələ gəlir nəticədə hüceyrədə olan fermentlər xaricə axır
- Zədələnmə fullerenlərin superoksid anionları əmələgətirməsi hesabına baş verir.



Nanohissəciklər bioloji sistemlərdə

- 48 saat fullerenlərlə təsir edilmiş Balığın başında beyin lipidləri dağılır (E Oberdorster, 2004)
- *Daphnia* –nın örtüksüz, suda həll oluna bilən fullerenlərlə 48 saat yemlənməsi onların tezliklə məhv olmasına səbəb olur (E Oberdorster, 2004)



Largemouth bass



Daphnia –water flea

Biooloji sistemlərdə Nanotexnologiya

Tibb sahəsi

- Nano cərrahi qurğular molekul və hüceyrə səviyyəsində olan zədələnmələri aradan qaldıra bilər.
- Nanotexnologiya xərcəngin ilkin aydınlaşdırılması və məhv edilməsi üzrə olan üsullarda çox faydalı ola bilər.
- Qan dövranında olan sədləri və lazımsız strukturları proqramlaşdırılmış Nanorobotlar çox incə yolla aradan qaldıra bilər.
- Qanaxmanı dayandırmaq, orqanlara böyrəklərə, baş beyinə, ürəyə, ciyərlərə, dalağa, sümüklərə, sinir sisteminə lazım olan material və dərmanları daşımaq üçün nanotexnologiyanın imkanları çox böyükdür.
- İndi biz bir çox xəstəlikləri nanotexnologiya əsaslanan yeni diaqnostik üsullarla asanlıqla və səliqə ilə aşkar edə bilirik.
- Nanobiotexnoloji metodlar və qurğularla müasir müalicə üsullarını təkmilləşdirmək, onları yüksək səviyyəyə qaldırmaq mümkündür.
- Dərman daşıyıcıları rolunu oynayan nanopolimerlərdən istifadə edərək yüksək və effektiv nəticələrə nail ola bilirik. Təbiət bizə saysız – hesabsız bioloji polimerlər yaratmışdır. Bu polimerlərdən istifadə edərək orqanizmə dərmanların yeridilməsi üsullarını yeni səviyyəyə qaldırmaq olar.

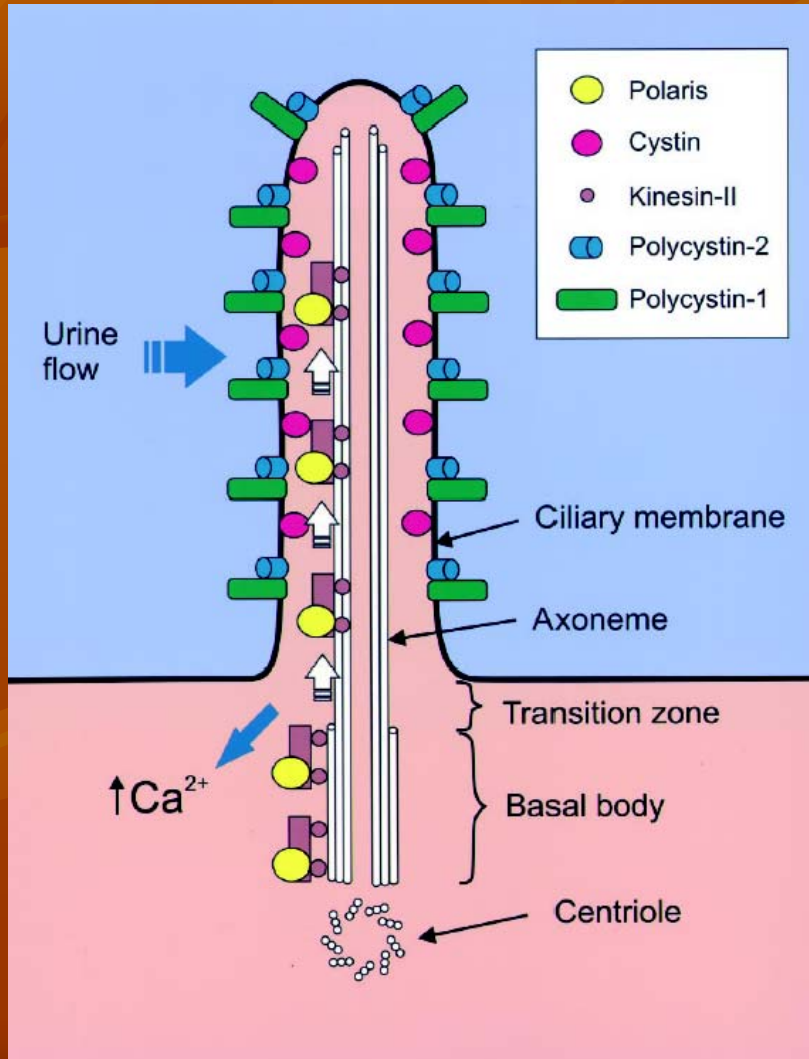
Nanomaterialların bəzi zərərli effektləri haqqında



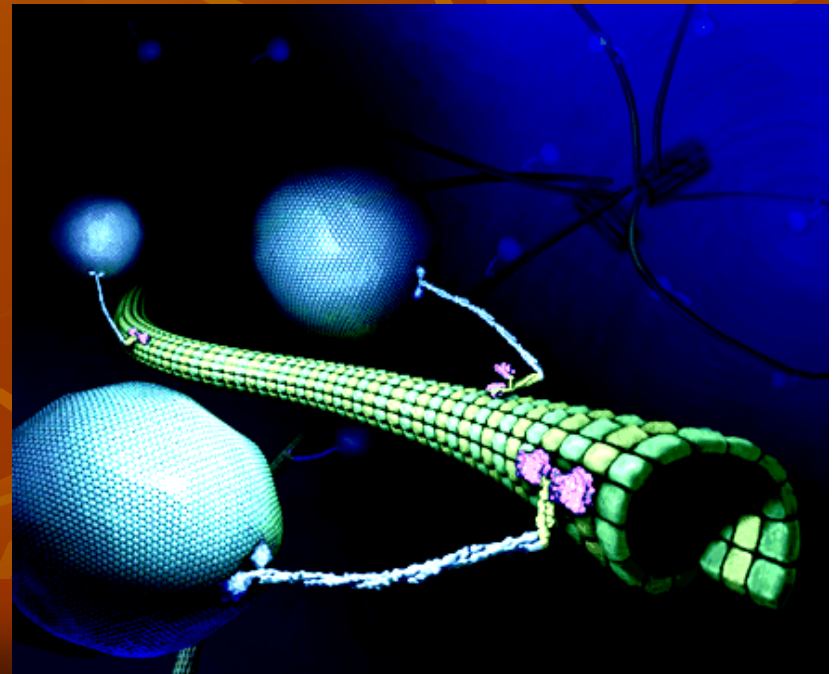
Hal hazırda 800 qədər kommersiya məhsullarının tərkibində nanomateriallar var

- Orqanizmə nanomateriallar əsasən üç yolla, nəfəsalma, dəri ilə kontakt zamanı, və həzm sistemi ilə daxil ola bilər.
- Şimali Karolina Dövlət Universitetinin Kimyəvi Toksikologiya tədqiqatları və Farmokinetika Mərkəzinin alimləri müəyyən etmişlər ki, karbon nanoborucuqları insanın dəri hüceyrələrini götürüb apara bilər və zülal istehsalına təsir edir.
- Təcrübələr göstərmişdir ki, ölçüləri 10 nm-dən aşağı olan bərk nanohissəciklərin sulu məhlulunda tək-tək və klasterlər formasında dərinin SC lipid matriksindən keçə bilər.

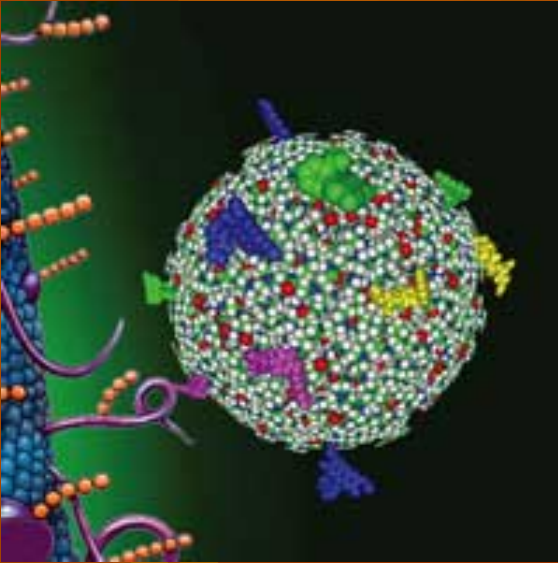
Molekulyar mühərrikdə aktiv daşınma



Molekulyar mühərrik hüceyrə daxilində spesifik sahələrə yükləri daşıya bilir. Məsələn kinezin mikrobörcüqlər boyu hərəkət etdirilir.

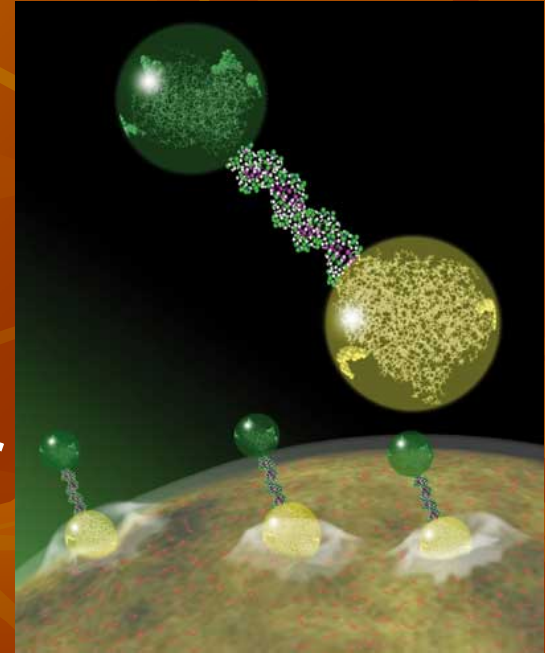


Nano-Müalicə



Funksionallaşdırılmış
nanohissəcik xərşəng
hüceyrəsini tanıyır və
onu məhv edir

Daha mürəkkəb strukturlar
DNT birləşdirilmiş dendrimer



THANK YOU