

Elu Kord ja Elu Jõud

Agu Laisk
Tartu Ülikool



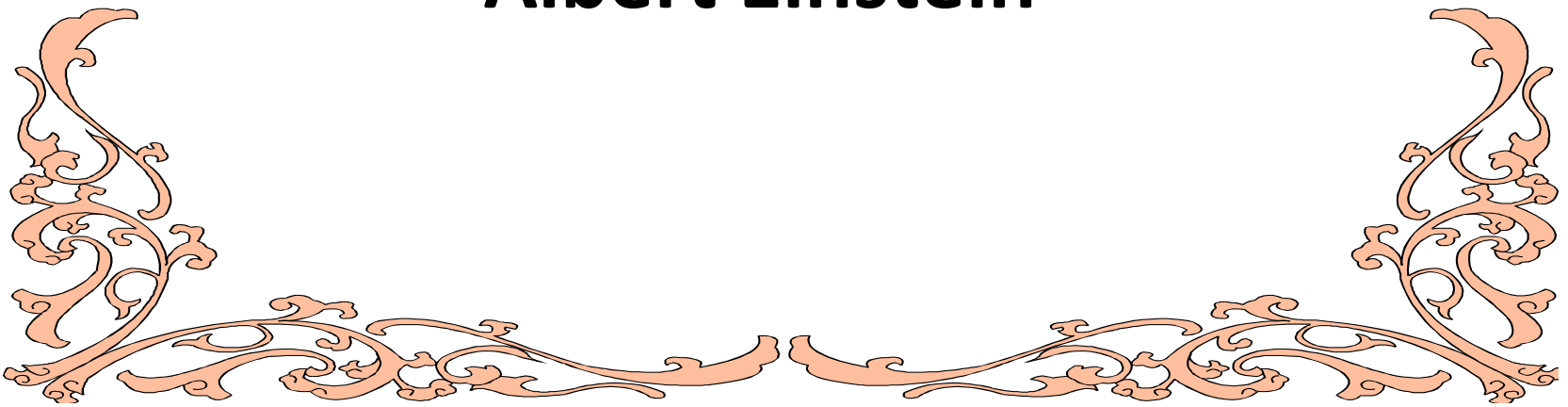
x20468375 fotosearch.com

Mis jõud sunnivad muna molekule Tibuks vormuma?



**Sa ei saa millestki aru enne,
kui pole seda oma vanaemale
ära seletanud.**

Albert Einstein



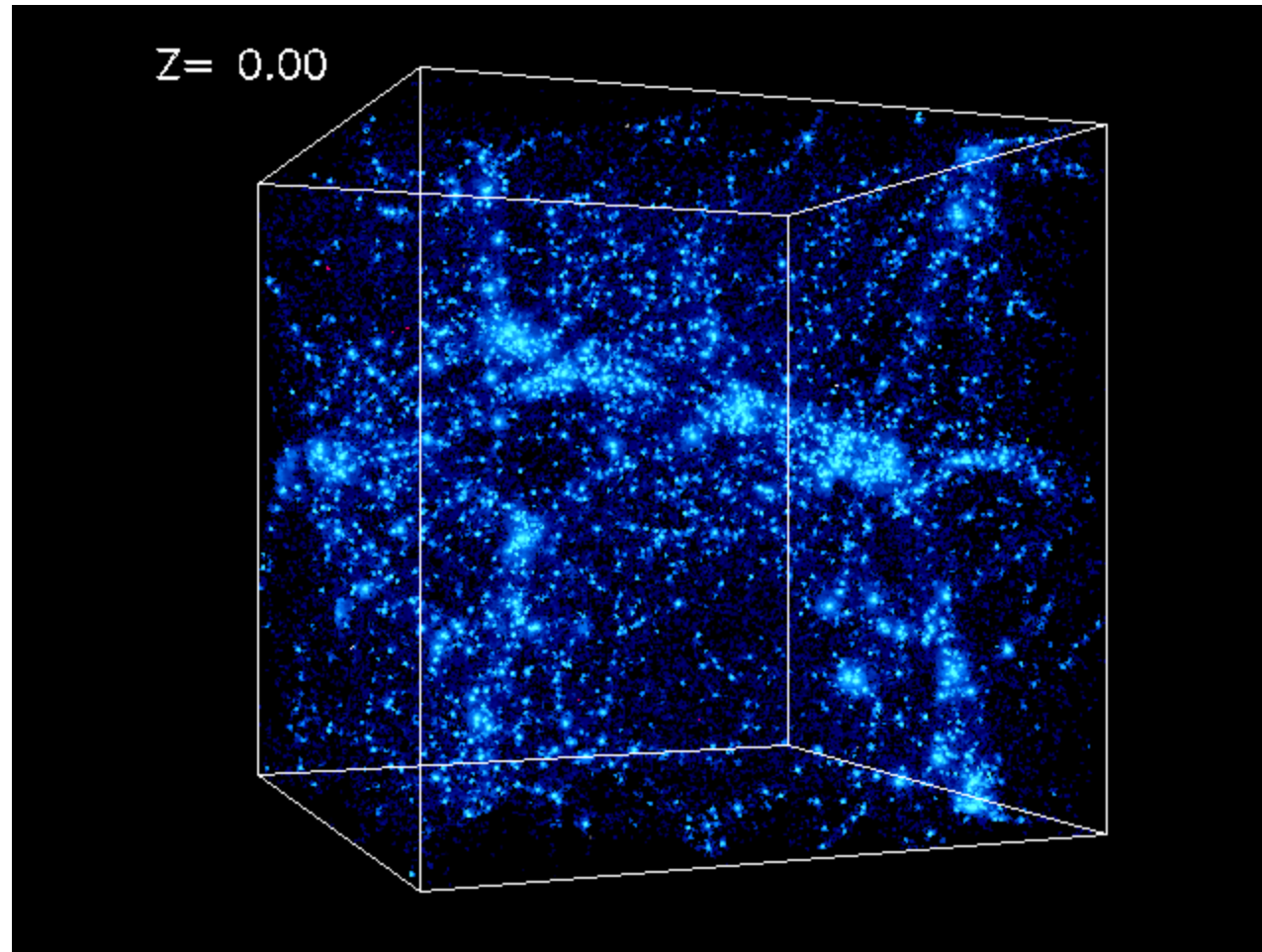
Tibu tekib sellest, et munas segamini asetsevad aatomid ja molekulid paiknevad ümber kindla **KORRA** kohaselt.

Missugused looduse **JÕUD** sunnivad molekule oma kohtadele asuma?

Elu aluseks on **KORD** ja korda loovad **JÕUD**



Kord saab alguse juba kosmoses. Siin pildil on turbulentset gaasid Luige tähtkujus, nähtuna Hubble teleskoobiga. Siin on korda veel vähe



Suurem osa aatomeid kogunevad tähtedesse ja galaktikatesse.
Gravitatsiooni JÕUD tekitab korra **Universumi makrostruktuuri**
(Jaan Einasto)

GALAXY TRIPLET ARP 274

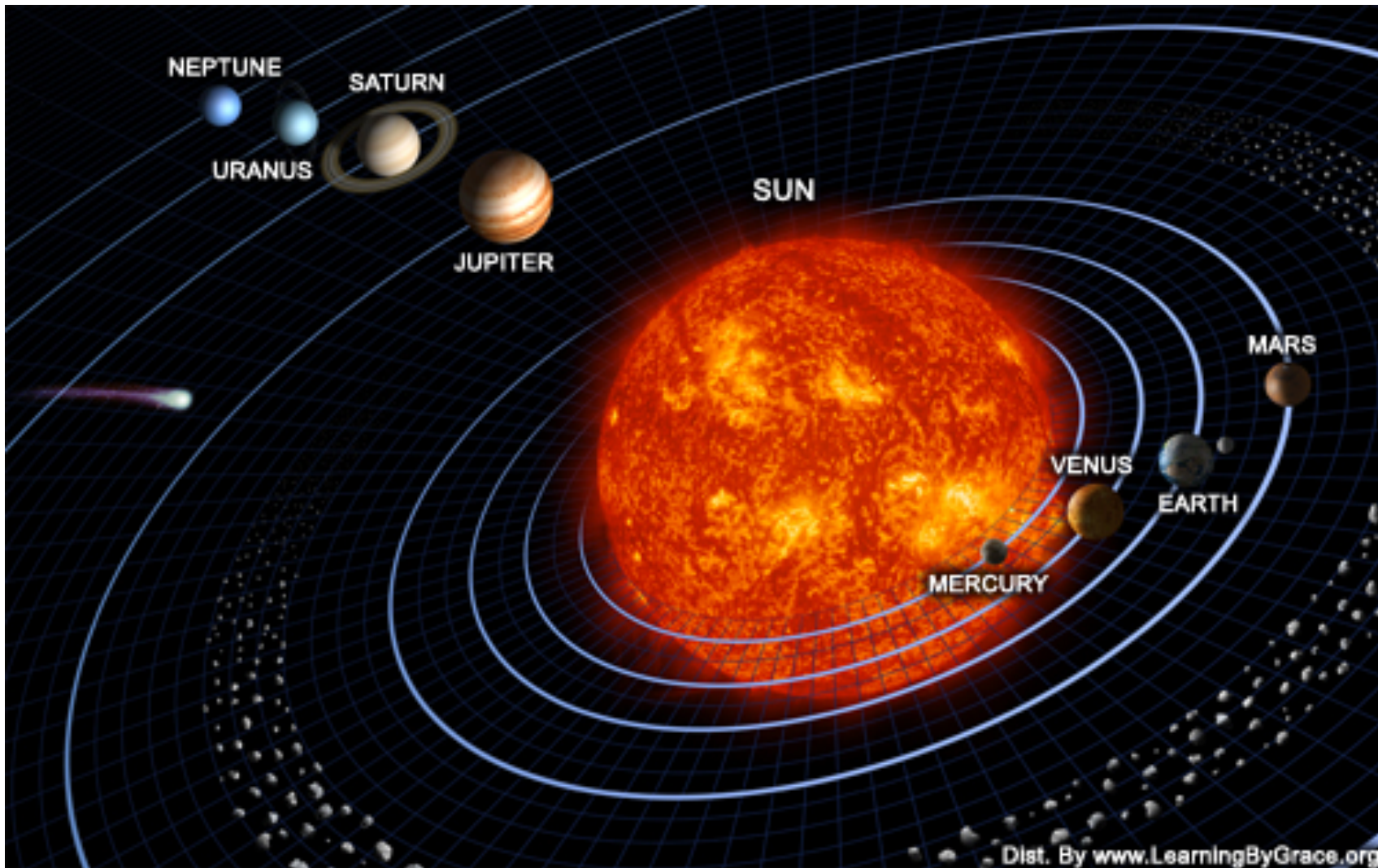
HUBBLE SPACE TELESCOPE ■ WFPC2



NASA, ESA, and M. Livio and the Hubble Heritage Team (STScI/AURA)

STScI-PRC09-14

Ja galaktikate struktuuri



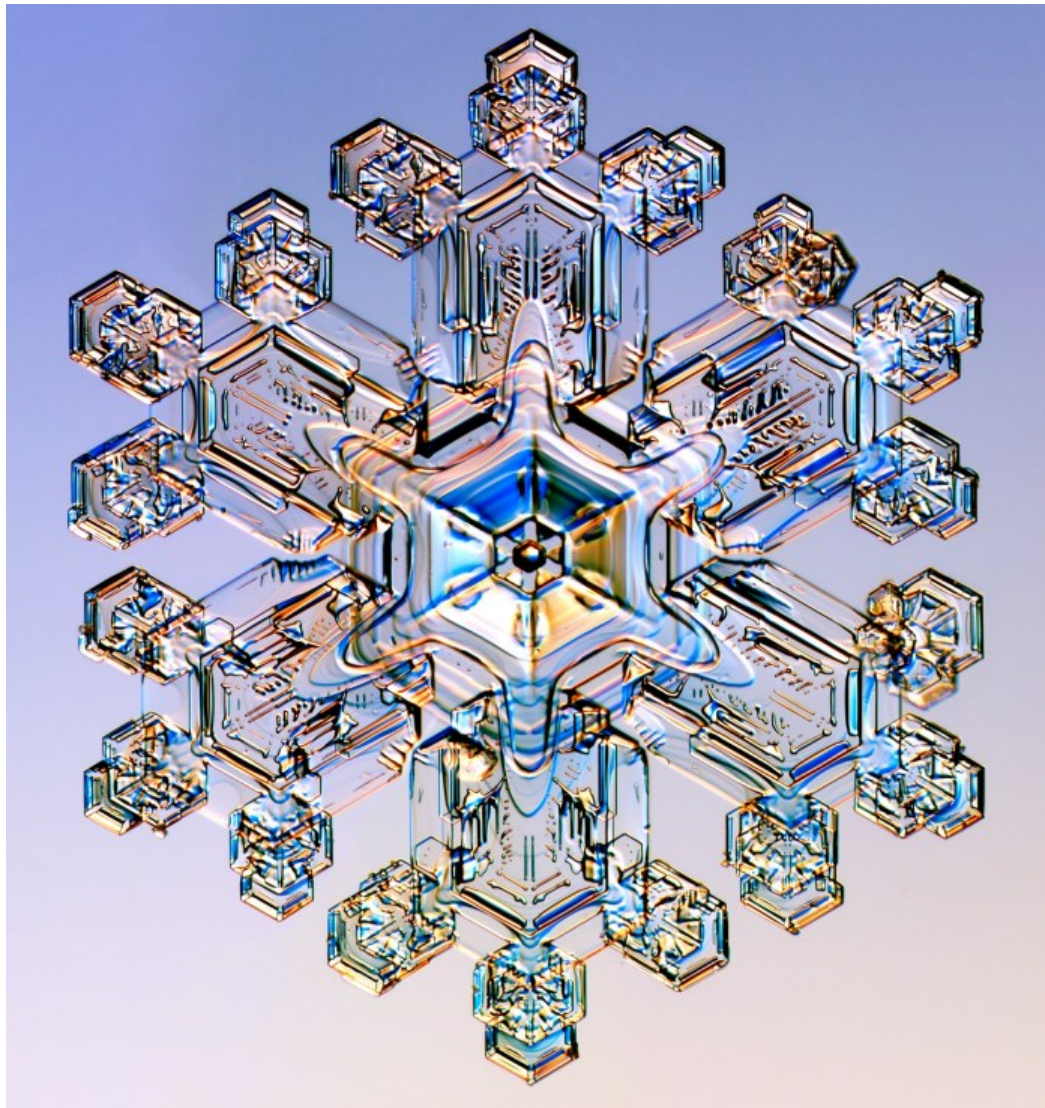
Ja planeetide kindla korra järgi liikumise tähtede ümber



Maises mastaabis väljendub kord aatomite ja molekulide kindlas asendis üksteise suhtes. Molekulidele mõjuvad **ELEKTRI JÕUD**.



Atomaarne kord on nii tugev, et kindla väliskuju säilitavad isegi väga suured aatomite kollektiivid - kristallid



Lumehelbeke on näide sellest, kuidas vee molekulid paigutuvad väga kindlates kohtades ja suundades



Ja kuidas väike erinevus esimeste molekulide omavahelises asetuses määrab lumehelbe kuju. Süsteem on täielikult korrastatud, iga aatomi asukoht on kindel **alates esimestest**.



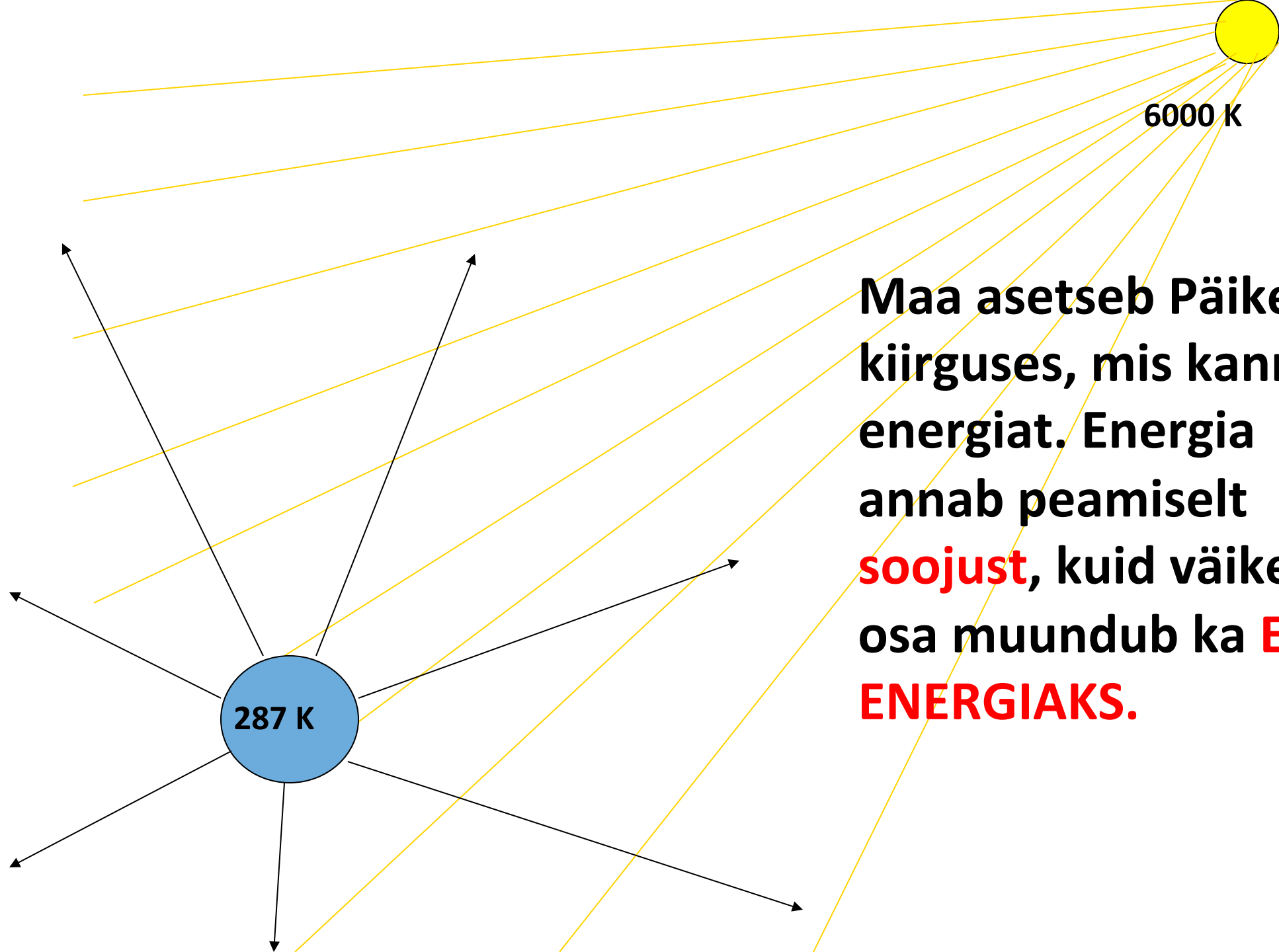
x20468375 fotoresearch.com

Mõlemad on ilusad. Mõlemad tekivad iseenesest. Aga tibu elab, lumehelbeke mitte.

Vee molekulid on kindla kujuga V – kujulised ja kui kord kokku pakitud, siis nii jääbki.

Elu alusmaterjal on süsinik, mis enne eluvormideks kokkupakkimist aktiveeritakse. Eluprotsesside aluseks on süsiniku aktiveeritud molekuli tagasilangemises esialgsesse mitteaktiivsesse vormi.

**Elu alus on fotosüntees, mis Päikese
valgusenergia abil tekitab süsiniku
aktiveeritud seisundi – muudab molekuli
ehitust**



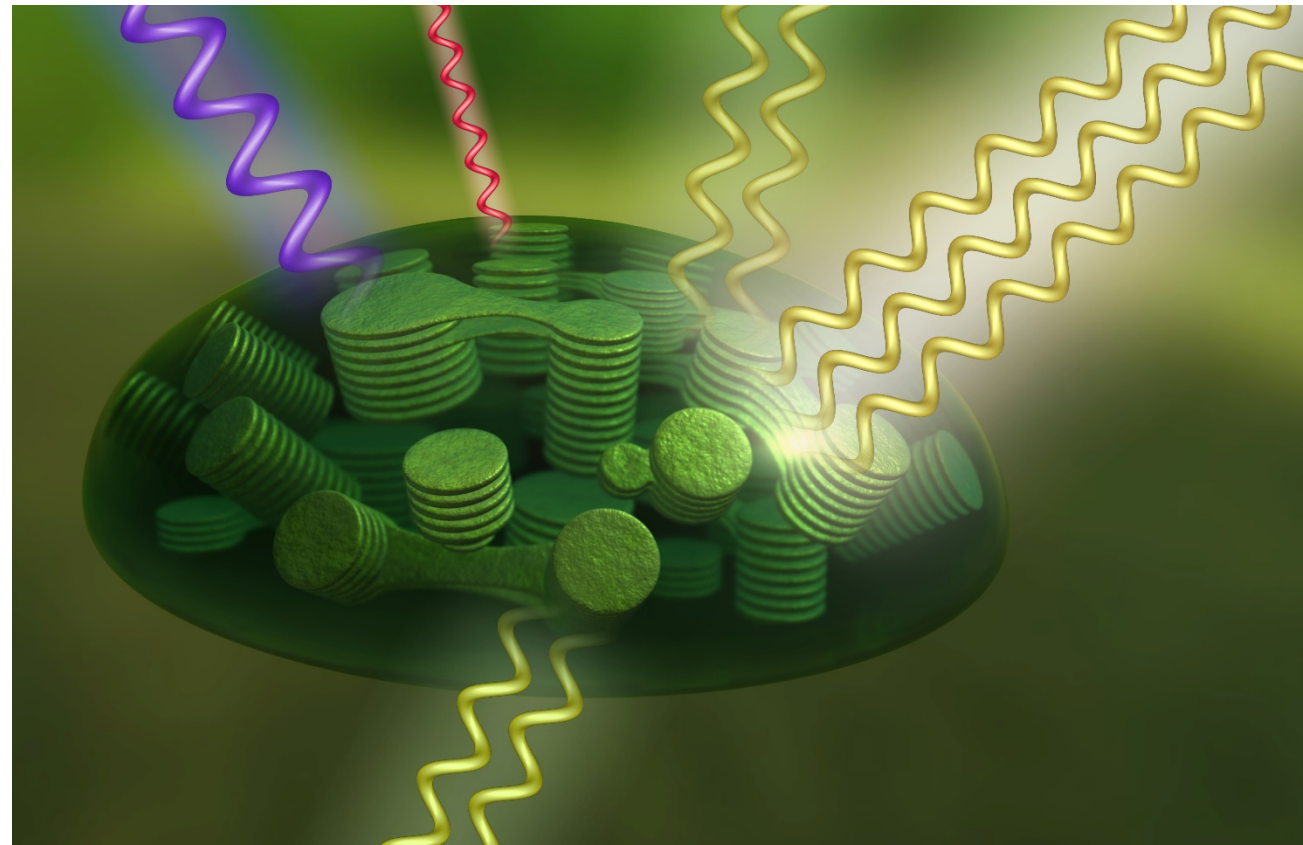
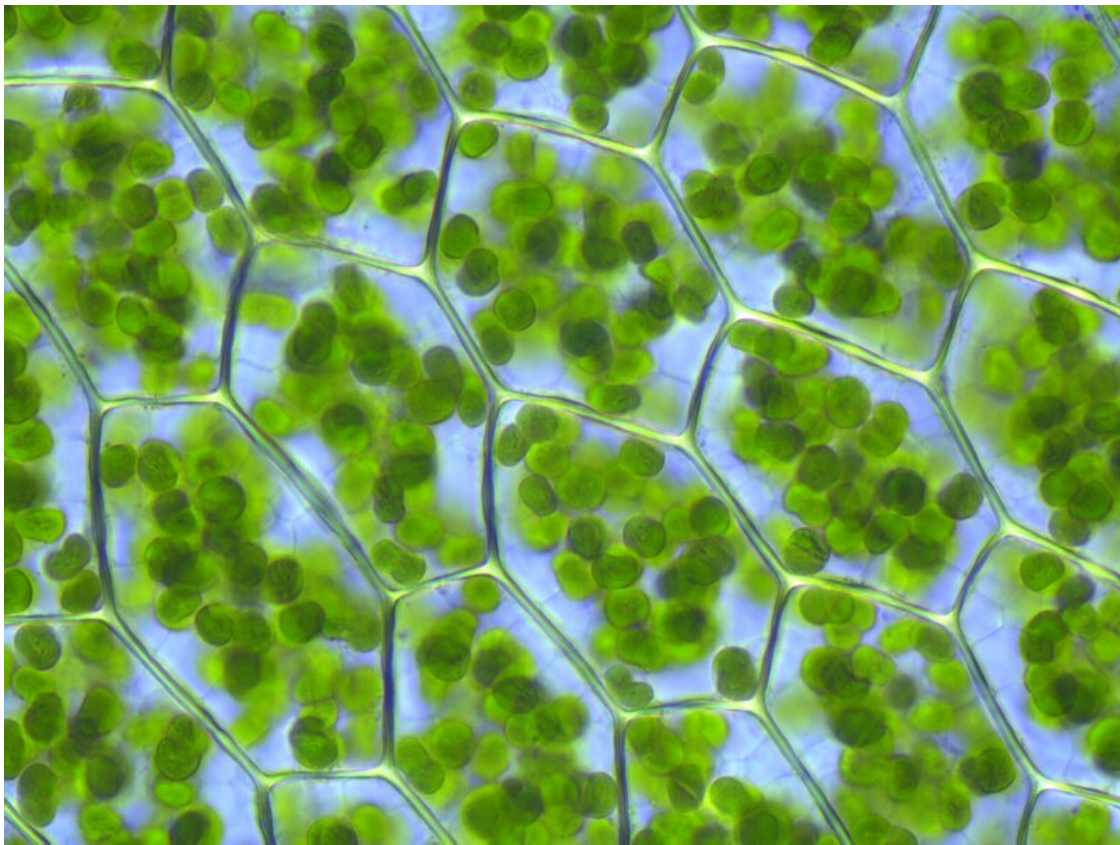
Maa asetseb Päikese kiirguses, mis kannab energiat. Energia annab peamiselt soojust, kuid väike osa muundub ka ELU ENERGIAKS.



Fotosüntees toimub rohelistes lehtedes, ka vetikates ja bakterites

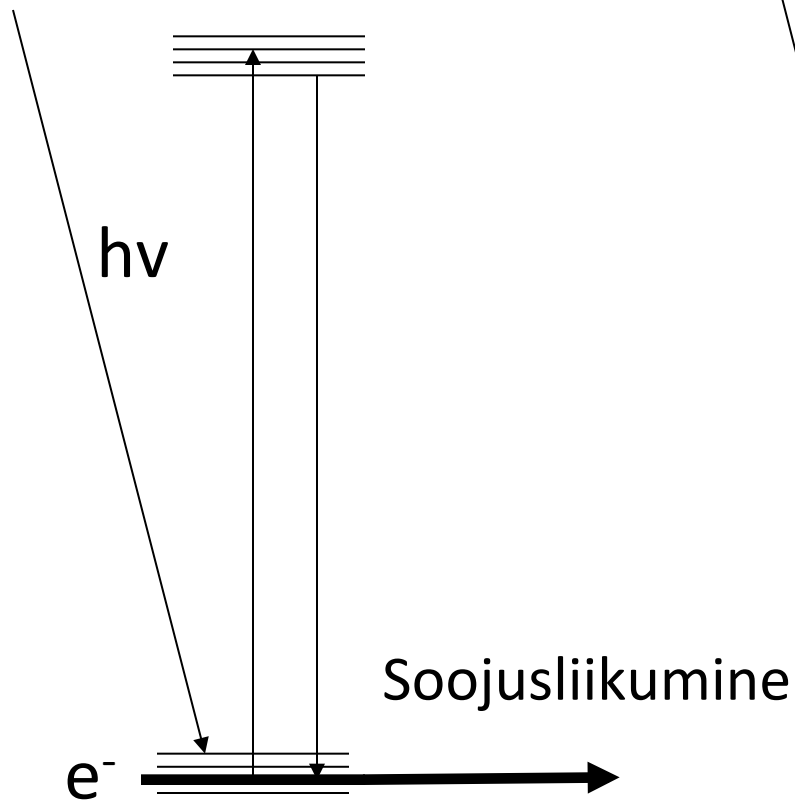


Taimelehel on väga peen struktuur

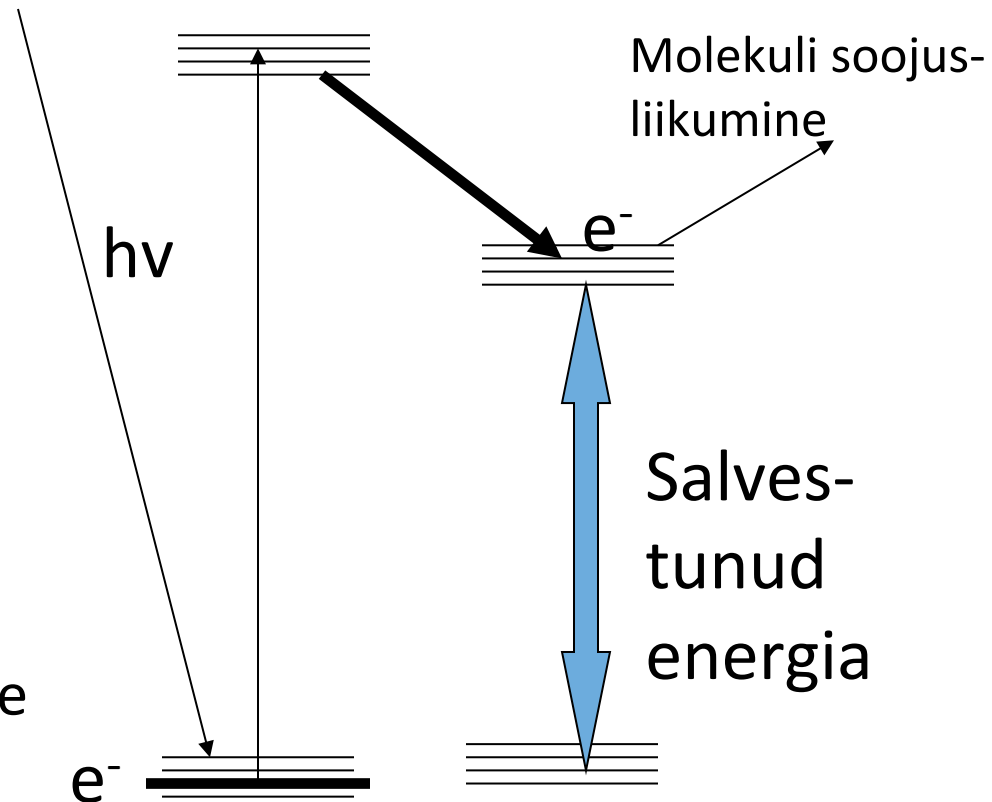


Lehe rakkudes on kloroplastid, kus toimubki fotosüntees

Soojenemine



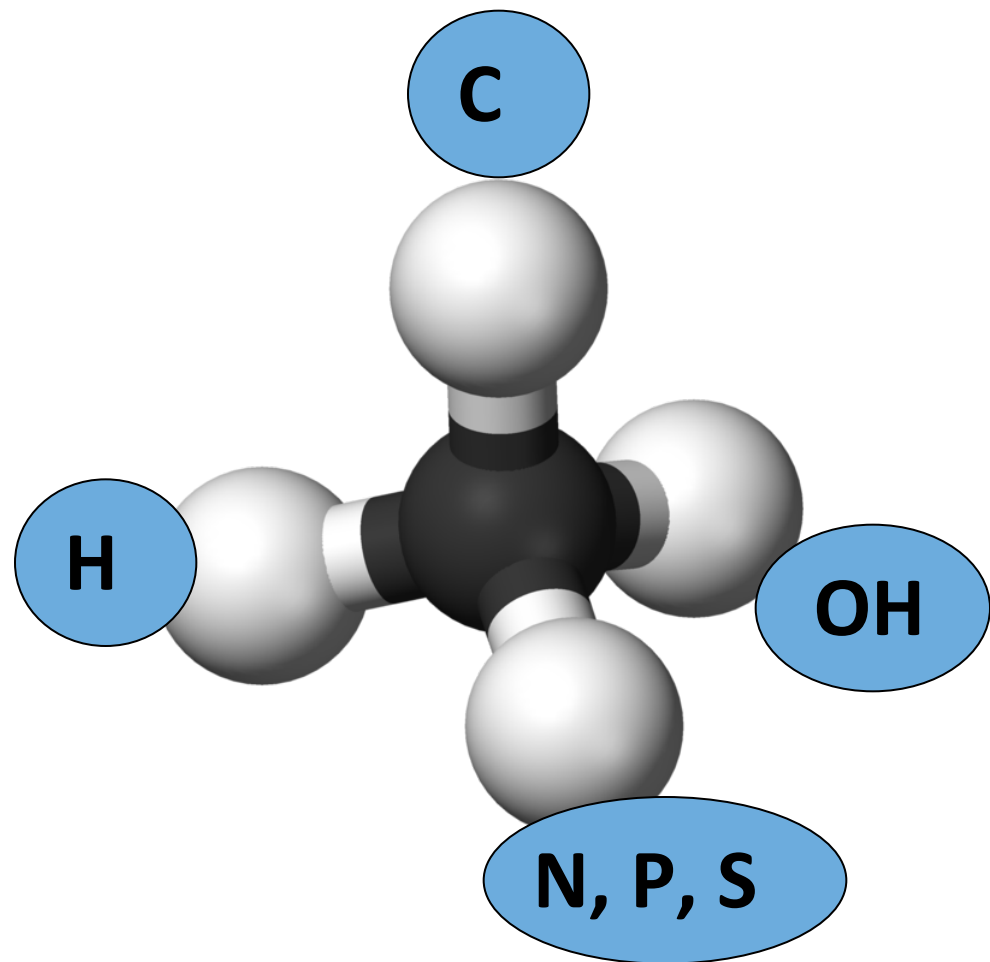
Fotosüntees



Kui valgus neeldub värvilise aine (nt. klorofülli) molekulis, siis elektron kaugeneb tuumast, kukub aga kiiresti tagasi, muundudes soojuseks. Kui klorofülli **lähedal asub** teine sobiv molekul, siis elektron hüppab sinna, säilitades osa energiat keemilise energiana – **see ongi fotosüntees**.



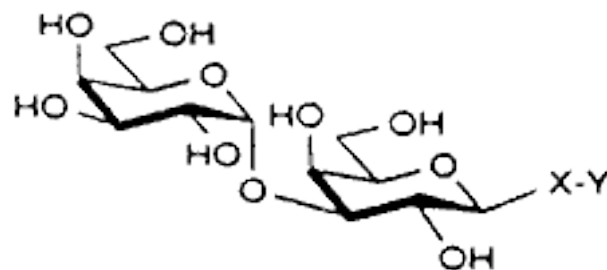
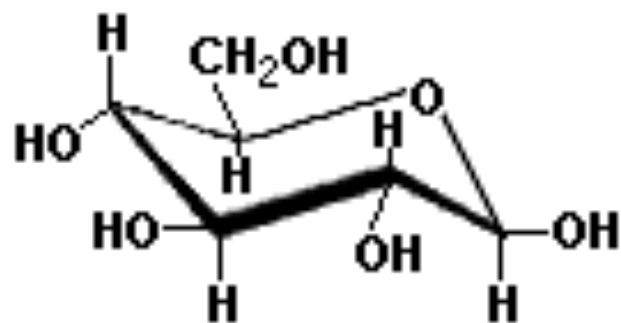
www.shutterstock.com · 28210084



Süsihappegaas on madala energiaga pulga kujuline molekul. Fotosünteesi tulemusena tekib aktiveeritud haraline molekul, millest saab keerukaid struktuure kokku siduda

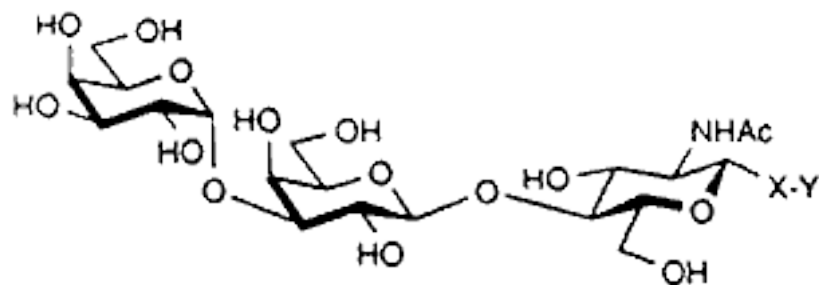


Kui LEGO klotsid oleksid vaid ümargused kerakesed, siis ei saaks neist keerukaid struktuure ehitada. Seesama on molekulidega: fotosüntees muundab CO_2 sirge pulgakese haraliseks haakuvaks ristikeseks, millest saab kokku laduda suhkruid, aminohappeid, valke ja DNA kette.



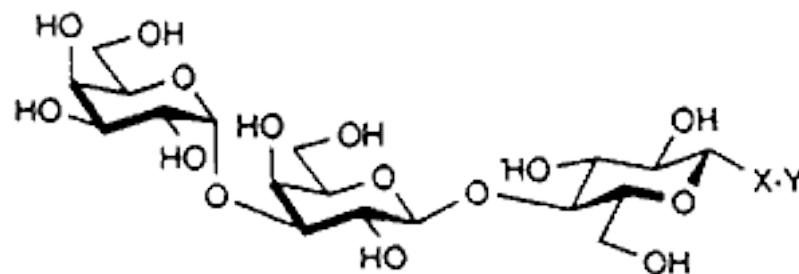
$\alpha\text{Gal}(1 \rightarrow 3)\beta\text{Gal-X-Y}$

B disaccharide



$\alpha\text{Gal}(1 \rightarrow 3)\beta\text{Gal}(1 \rightarrow 4)\beta\text{GlcNAc-X-Y}$

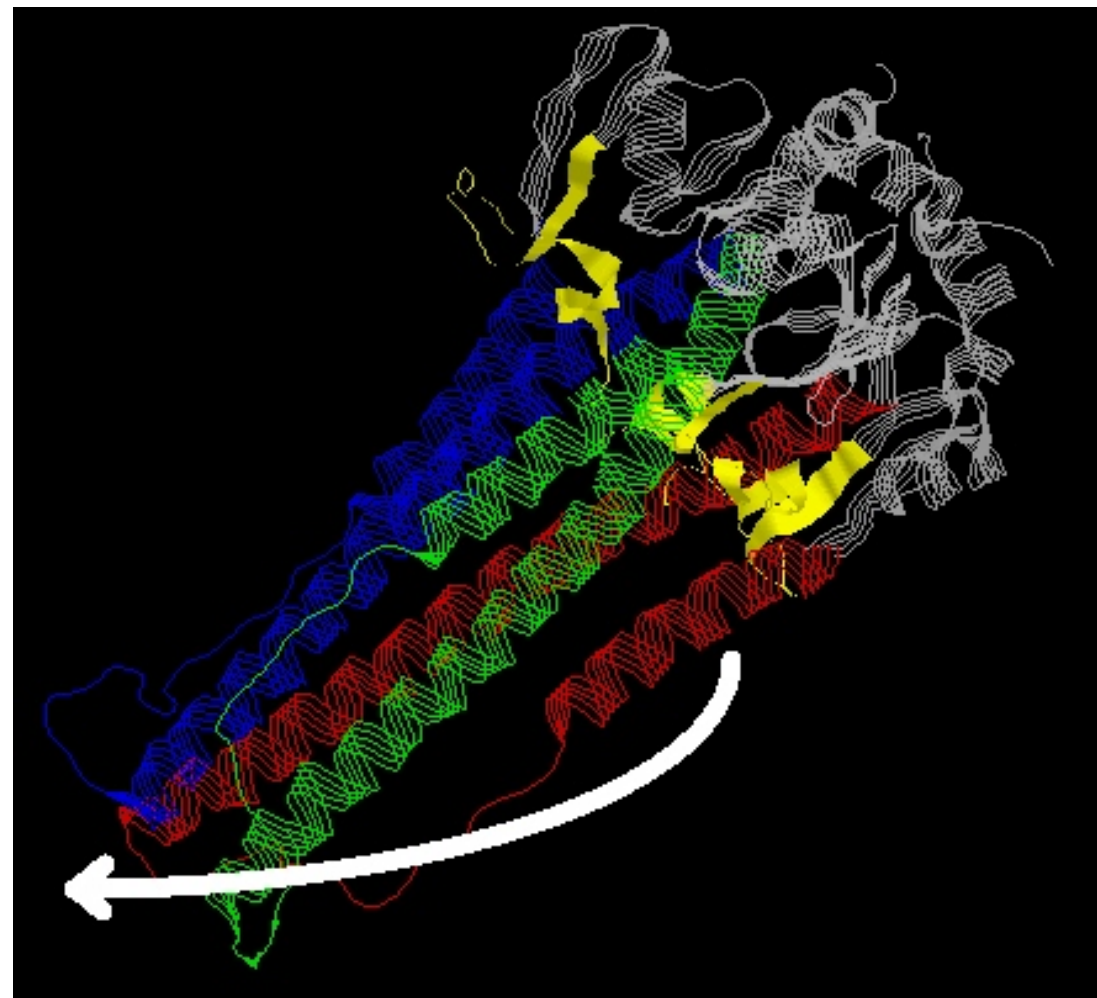
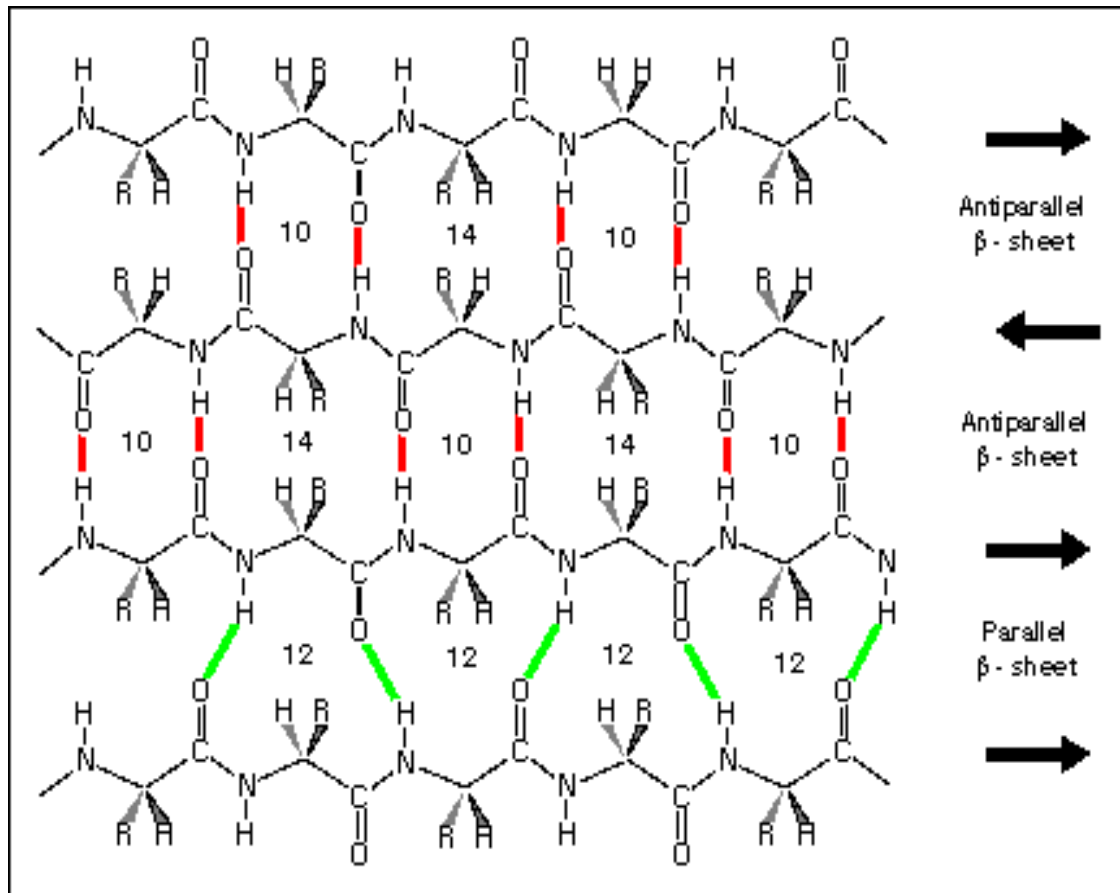
linear B type 2



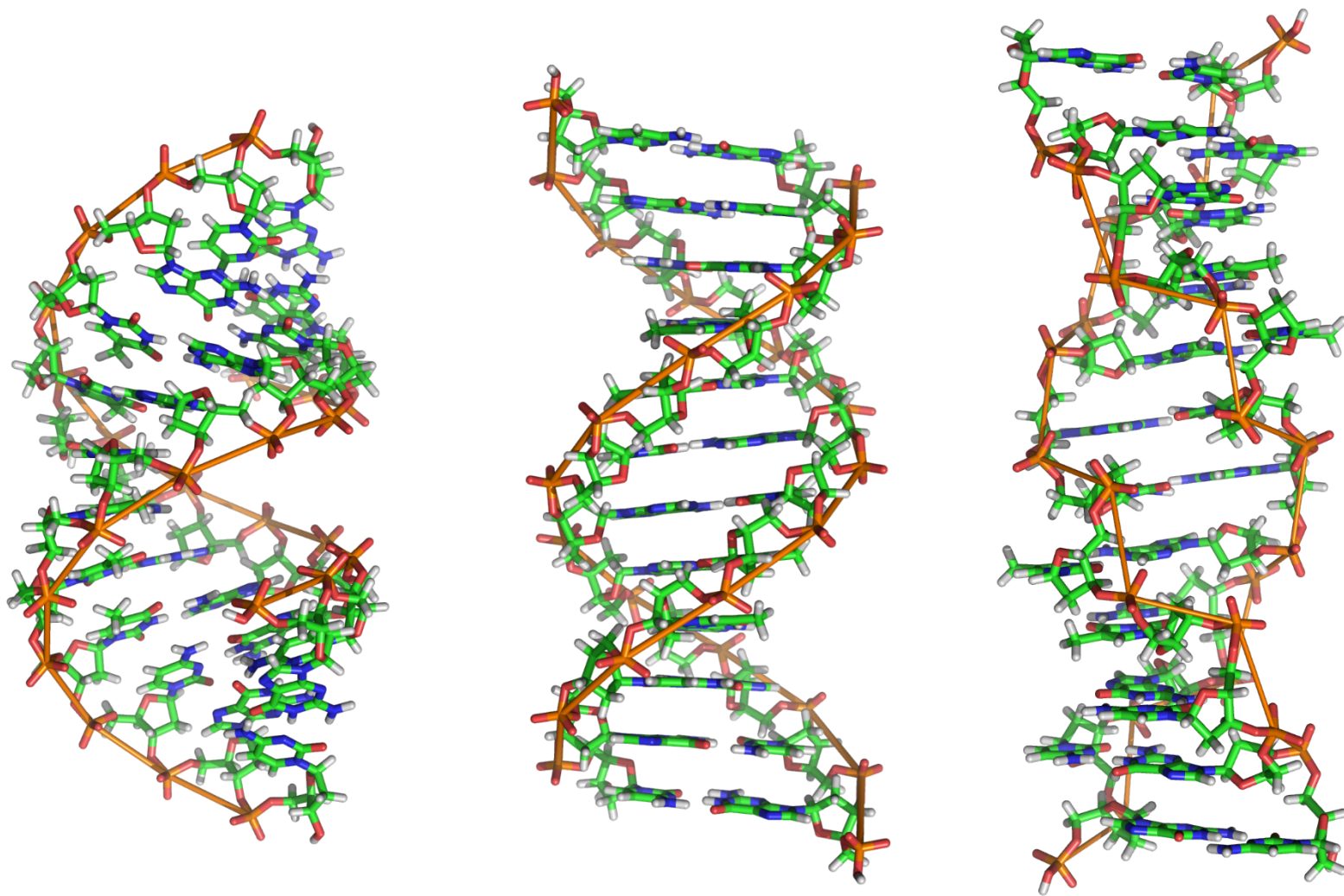
$\alpha\text{Gal}(1 \rightarrow 3)\beta\text{Gal}(1 \rightarrow 4)\beta\text{Glc-X-Y}$

linear B type 6

Elu ehituskivid: Kui tetraeedrilise aktiveeritud C-ga liituvad O ja H aatomid, siis moodustuvad **süivesikud suhkur, tärklis, tselluloos...**

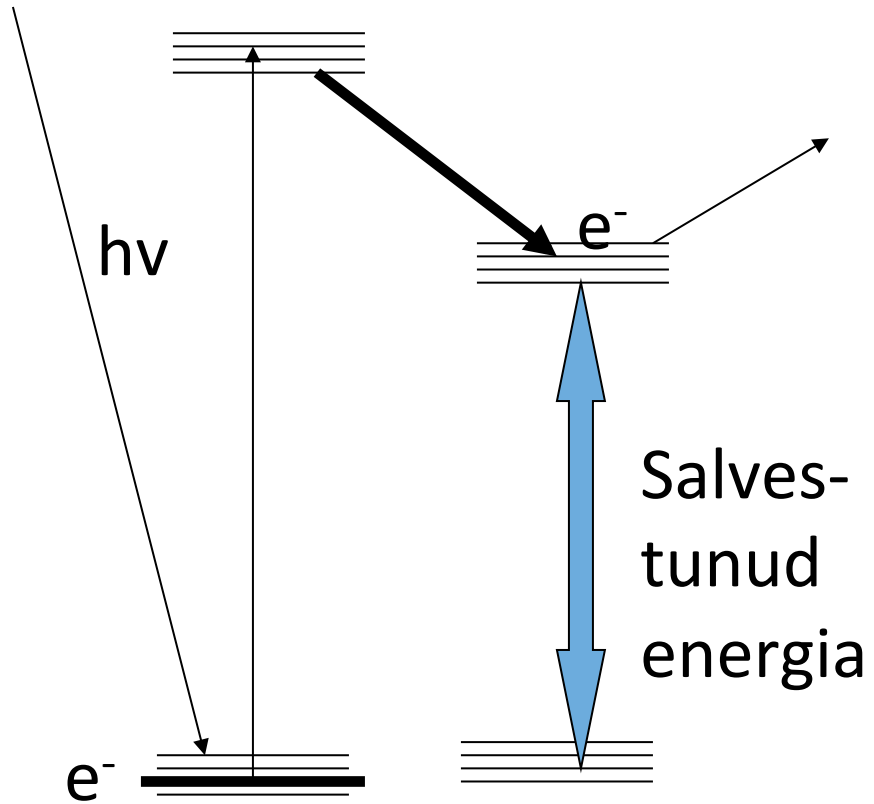


Kui süsinikuga liitub ka lämmastik, siis moodustuvad aminohapped, mis ühinevad ja keerduvad kokku valkudeks

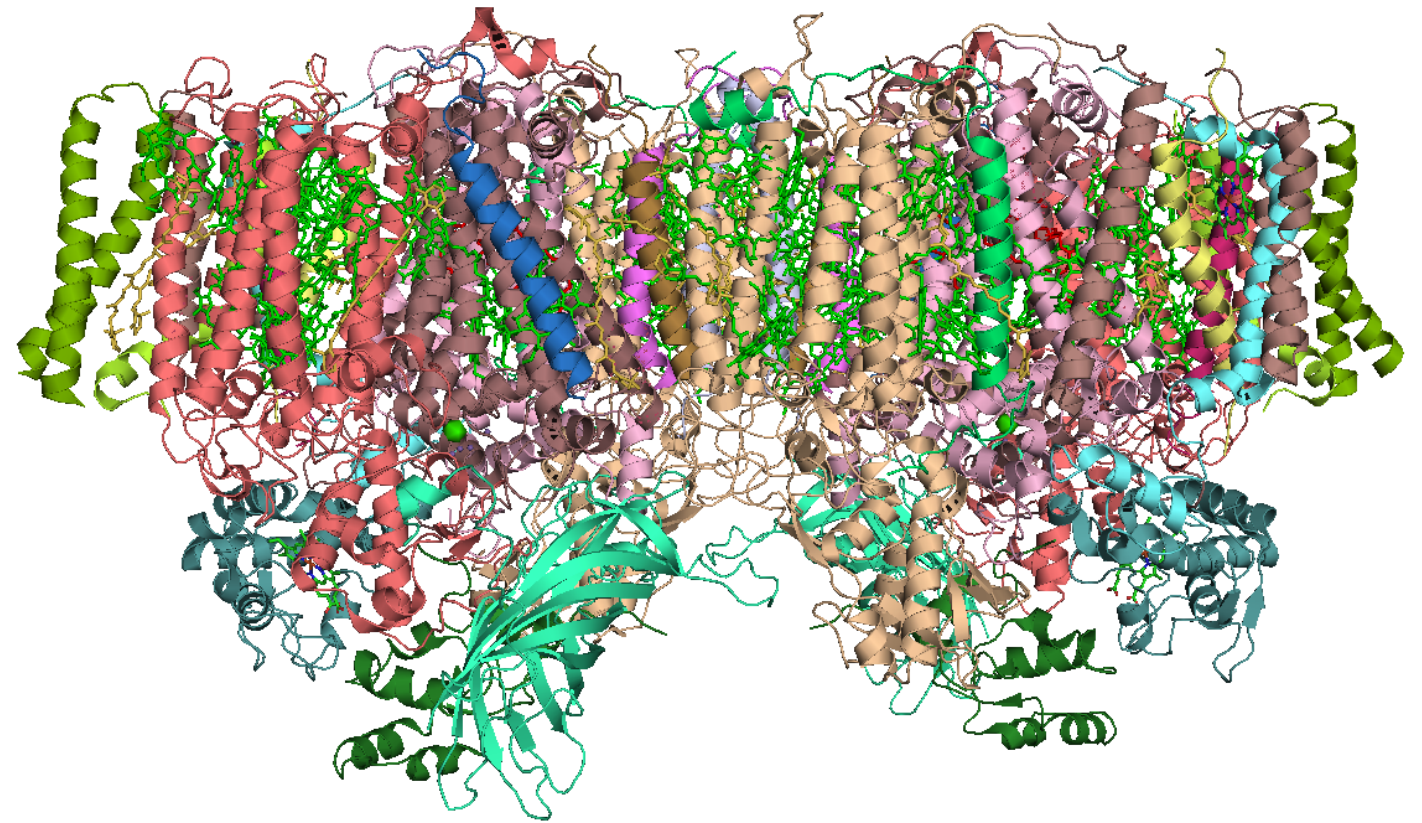


Kui süsinikuga liitub veel fosfor, siis tekivad DNA molekulid, mis liituvad ja moodustavad pärilikkuseaine - geenid

Fotosüntees

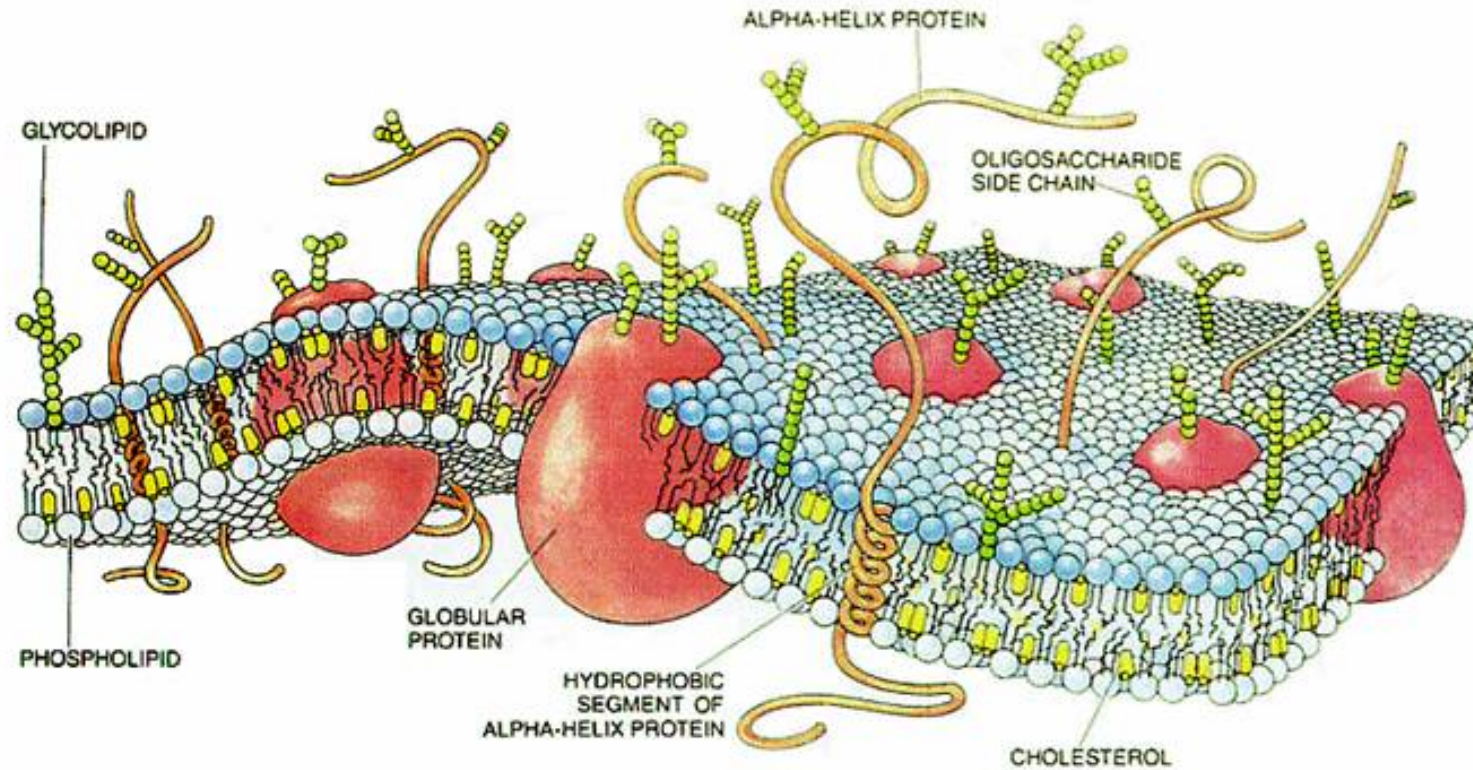


**Nii lihtsalt kujutasime
fotosünteesi**

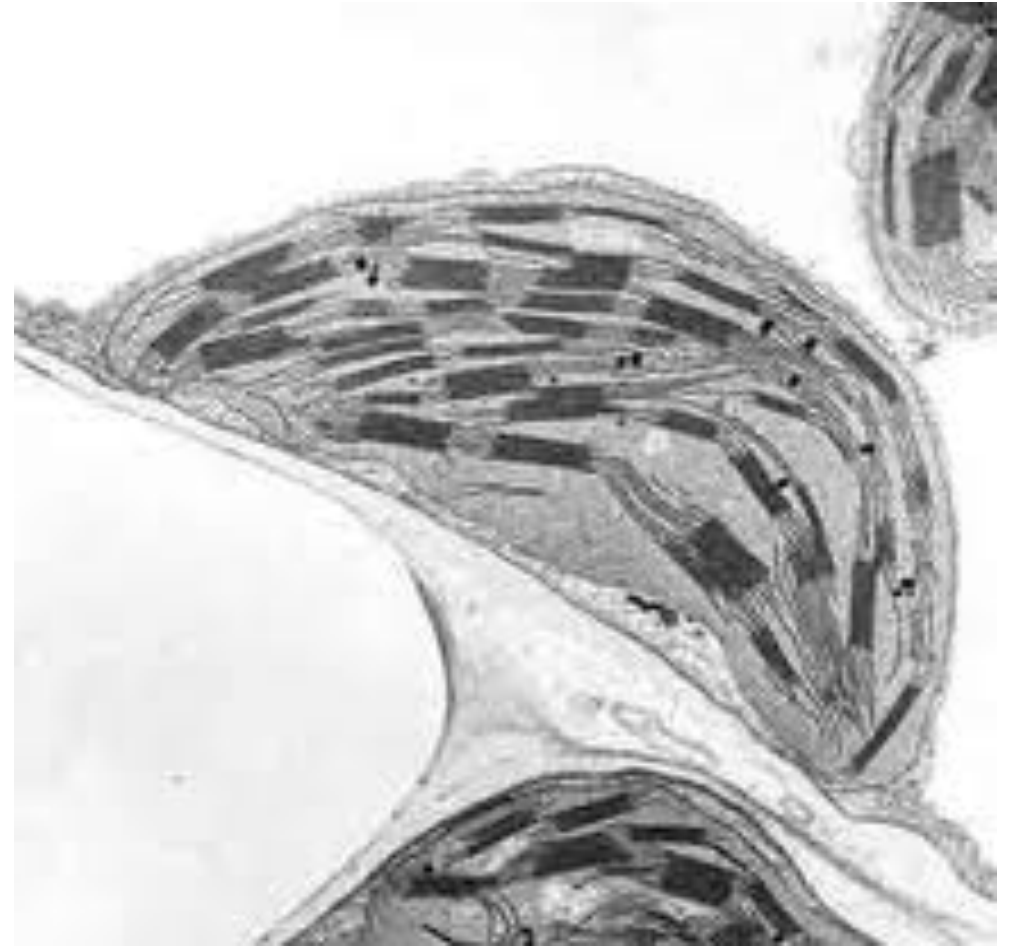
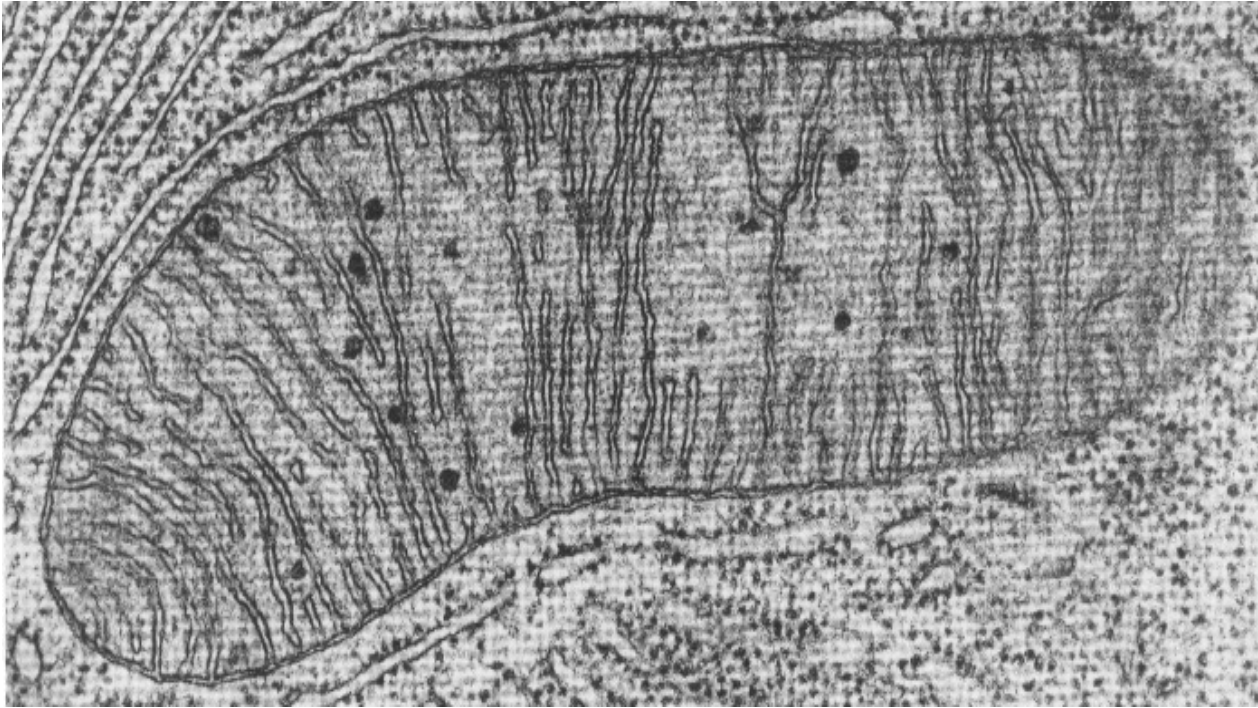


**Nii näeb seesama koht välja tegelikult. Iga
C, H, O, N, P ja Fe aatom paigutub kindla
korra järgi**

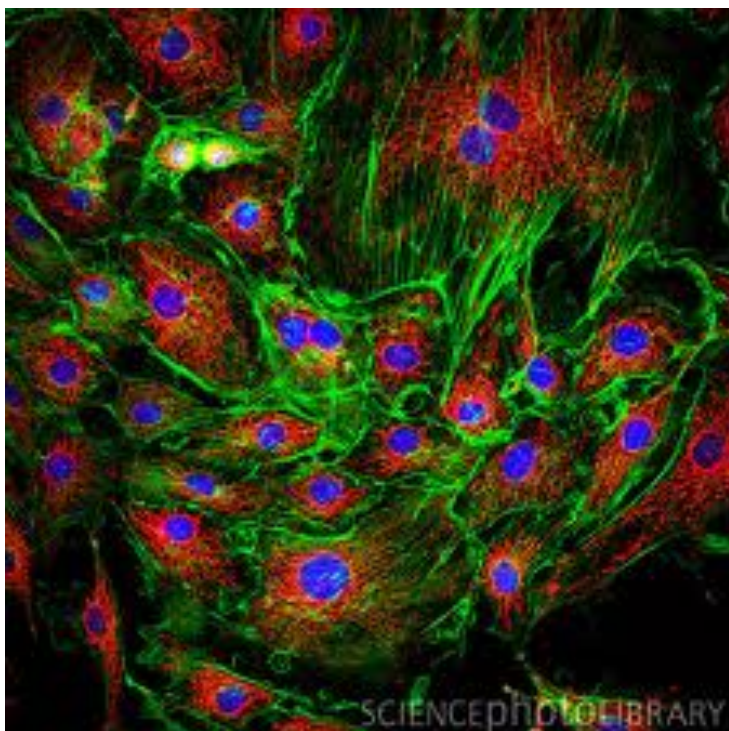
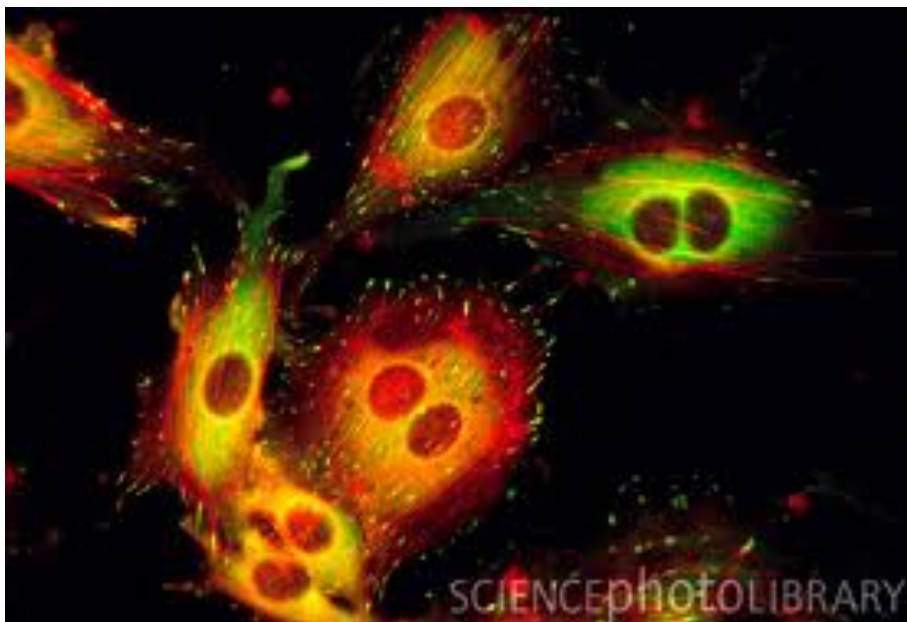
Molekulist suuremaks



Bioloogilised membraanid eraldavad molekulidest palju suuremaid ruumiosi: nii moodustuvad rakud ja nende sisemised struktuurid



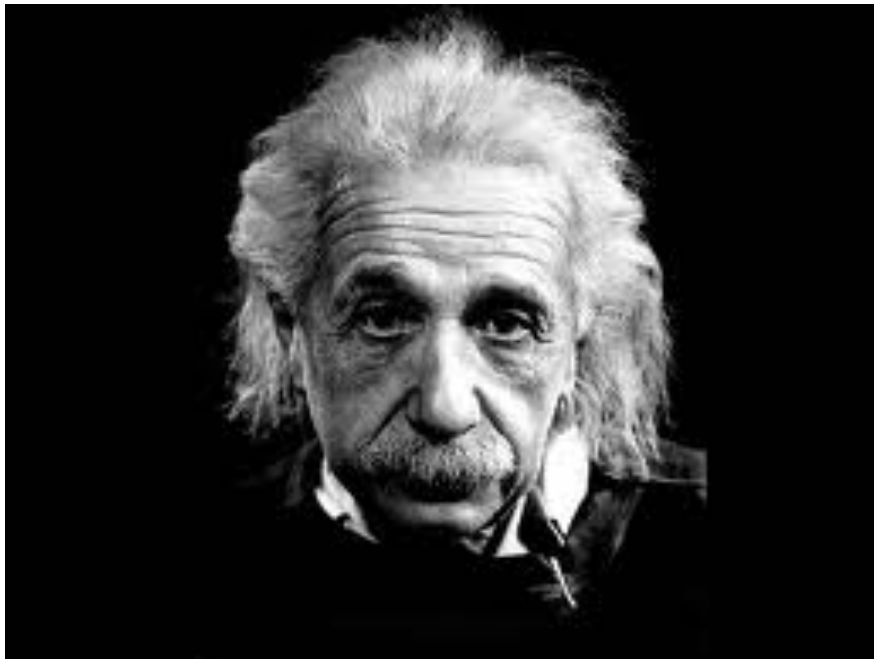
**Mitokonder on organell raku sees, kus toimub hingamine.
Kloroplast on organell taimses rakus, kus toimub fotosüntees.
Tähtsad eluprotsessid toimuvad membraanidega liitunud
valgumolekulidel.**



**Ikka suuremaks:
organellidest moodustub
rakk, mida ümbritseb
ühtne membraan**



Nagu kaks tilka vett



**Rakkudest kujuneb organism
– rakkude ühendus. Elu
kõrgematel tasemetel on
tähtsad jõud, mis määravad
rakkude omavahelise
paigutuse – ka need on veel
elektrijõud.**



Nii täpselt paigutuvad aatomid elusa “kristall”-struktuuri. Rakke hoiab koos elektri jõud, aga geenid määravad KORRA.



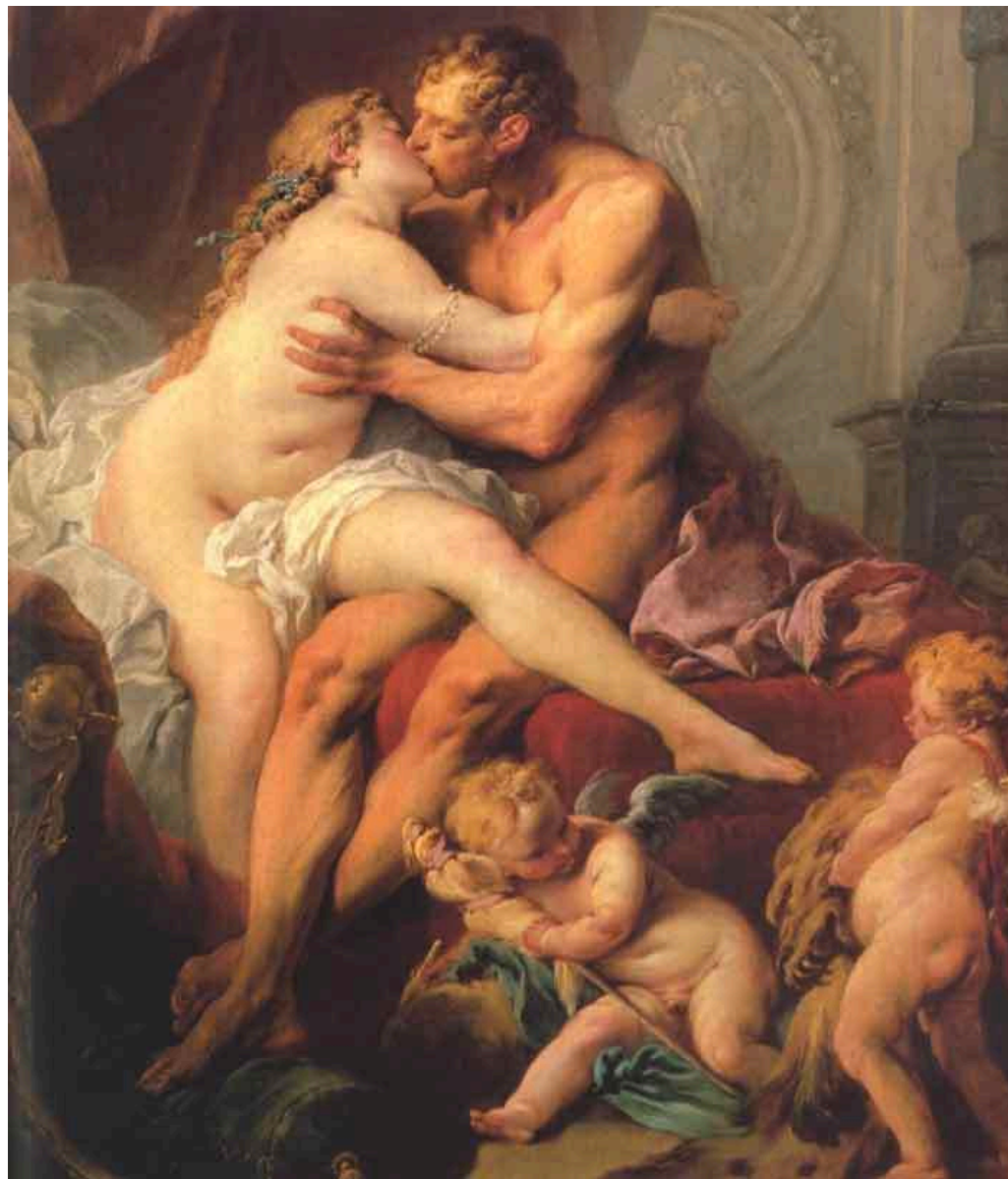
**Mis jõud aga määravad elusolendide liikumise ja käitumise KORRA?
Miks mesilased hoiduvad kokku, moodustavad “pere” või “sülemi”?**



Miks elevandid hoiduvad karja? Karjas suureneb vastupanu välistele mõjutustele



**Veel näiteid “biovälja
toimest”. Armastus on
ülitugev tõmbejõud**





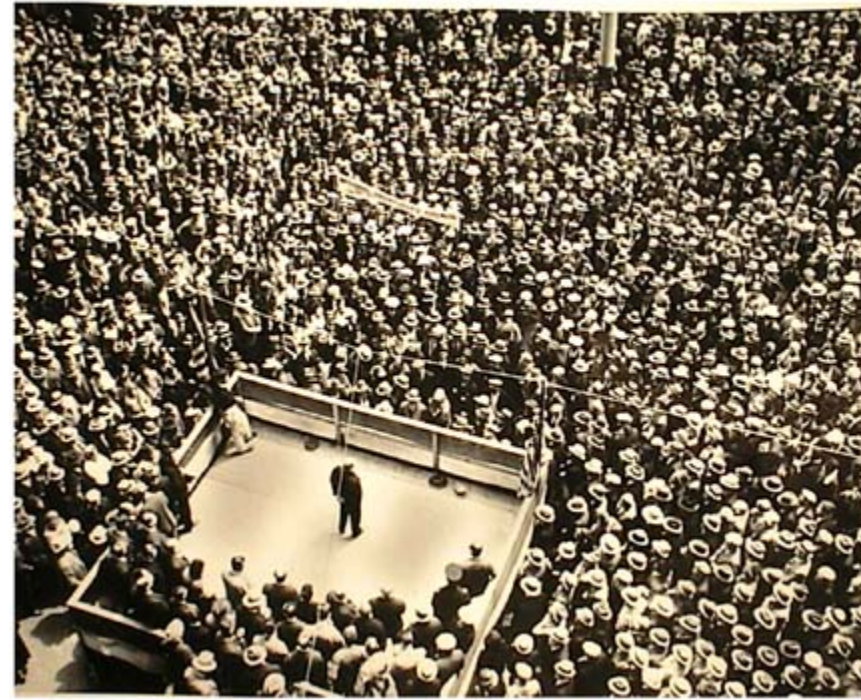
© Talk to FRANK



Mõni inimene peaks neist mööda minema, aga mingi vastupandamatu jõud kisub nende poole



k3066524 www.fotosearch.com



Mis jõud sundis neid inimesi kogunema? Kas see on kokkukuuluvuse tunne ühte mõtteviisi – usku, parteisse, rahvusesse?



Tugev tõmbejõud: Eestlane olen ja eestlaseks jään!



Aga eestlaseks võib ju jääda ka Soomes!

**Elu Mõte on hoida Elu - hoida ja tugevdada Elu Jõudu
ja Elu Korda kõigil tasemetel.**

**See on õppimine, töötamine, loomine – keha ja aju
täiustamine, sidemete loomine inimeste vahel
perekonnas, sõpruskonnas, seltsis, parteis,
rahvusena.**

**Kõige aluseks on aga elu taasloomine – laste
sünnitamine.**

**Aga kas on siin keegi, kes seda juba ei
teadnud?**

Aitäh siiski kuulamast!