kpl 10 **Elämä syntyi ja kehittyi merissä**

* **alkuräjähdys n. 13,8 mrd v sitten**
* **maapallo muodostui n. 4,6 mrd v sitten (litosfääri kehittyi = pinta kovettui)**
* 1.  **Kemiallinen evoluutio**  
  - n. **4,6 mrd** v sitten, kesti n. 1,5 mrd v  
  - **epäorgaaniset kaasut reagoivat keskenään** (**energiaa** UV-säteilystä, salamoinnista, meteoriittipommituksia, tulivuorenpurkauksista)  
  - muodostui DNA:n ja proteiinien rakenneosia aminohappoja   
  - *RNA, DNA* **(=geenit**) ja **proteiinit** muodostustuvat

2. **Biologinen evoluutio alkoi, kun alkusolut (mm. solukalvo)olivat syntyneet**  
**- noin 3,8 mrd v sitten**  
- arkeonit ja bakteerit  
- merissä, voimakas UV-säteily, **mutaatioita** (muod. alleeleja) ja **muuntelua** paljon, ei happea ilmakehässä, osalla kemosynteesi eli olivat tuottajia

2.1. **Fotosynteesi n. 3 mrd v sitten**  
- lehtivihreää soluissa, sitoivat energiaa auringonvalosta, kilpailuetu  
- syanobakteerit  
- fotosynteesi a) tuotti runsaasti happea: ensin veteen, sitten ilmakehään → b) otsonikerros, mikä c) vähensi UV-säteilyä ja d) syrjäytti vaaralliset kaasut (esim. metaani, ammoniakki, rikki) , e) soluhengitys syrjäytti käymisen

2.2. **Tumallinen solu n. 1,5 mrd. v sitten**  
**- endosymbioosi =**

  =ensin **pehmeät bakteerit tumaksi**, sitten **kovat bakteerit mitokondrioiksi ja viherhiukkasiksi**). Todisteet: mitokondrioilla ja viherhiukkasilla omia geenejä, lisääntyvät itsenäisesti, pieni koko  
- jako: kasvit (viherhiukkaset) , sienet, eläimet

2.3. **Monisoluiset eliöt**- ensin solurykelmiä  
- n. **700 milj. v**. sitten työnjakoa solujen välille: solujen erikoistuminen, koon kasvu, sukupuolet/suvullinen lisääntyminen, paljon muuntelua, **vähitellen elämä siirtyi merestä maalle n. 500 milj. v sitten, kun ilmakehä oli muuttunut eliöille suotuisaksi (oli happea, metaani hävinnyt, ei liian voimakasta säteilyä)**

2.4. Kambrikauden räjähdys n. 550 milj. v. sitten paljon uusia lajeja  
  
2.5. **Eläinkunnan pääjaksoja**: (osittain kokeeseen)  
- esim. **sienieläimet**: esim. järvisieni (= alkeellisin eläin Suomessa), polttiaiseläimet, nivelmadot, nilviäiset, niveljalkaiset, piikkinahkaiset, selkäjänteiset