

Tunnetun elämän edellytykset

Vesi H_2O

Suurin osa elämää ylläpitävistä kemiallisista reaktioista tarvitsee jonkinlaisen liuottimen. Vesi on tähän tarkoitukseen erittäin sopiva sen ominaisuuksista johtuen: lämmönjohtavuus, kiehumis- ja sulamispiste, pintajännite, läpinäkyvyys (valoa pääsee läpi) ja se, että vesi voi toimia joko hapon tai emäksenä tilanteesta riippuen.

Hiili C

Monimutkaisen elämän erilaisia toimintoja varten tarvitaan monimutkaisia molekyylejä. Hiili voi muodostaa pitkiä suoria ketjuja sekä renkaita ja muita erilaisia kolmiulotteisia muotoja. Hiilmolekyylit ovat myös vahvoja ja vakaita. Hiili liittyy helposti yhteen hapen, vedyn ja typen kanssa.

Typpi N

Hiili on yksi orgaanisen kemian kulmakivistä, mutta pelkästään hiilellä ei yhdisteitä muodosteta. Esimerkiksi proteiinit koostuvat aminohapoista: yksinkertaisista tyypeä sisältävistä yhdisteistä. DNA ja RNA sisältävät myös tyypeä. Monet bakteerit siirtävät ja muuttavat ilmakehän tyyppiyhdisteitä maaperään muiden eliöiden, kuten kasvien, helpommin hyödynnettäväksi.

Fosfori P

Fosfori on adeniini- ja ribosyyli- (Adeniini, riboosi ja kolme fosfaattiosaa) tärkeä osa. ATP on solutason tärkein energianlähde. Fosfori on myös solukalvojen rakennusaine.

Fosforia tarvitaan myös RNA:ssa ja DNA:ssa.

Rikki S

Rikkiä on suurimmassa osassa biokemiallisista prosesseista, ja sitä on mm. entsyymeissä, vitamiineissa ja hormoneissa.

Kun happea ja valoa ei ole, voi esimerkiksi tyypeä käyttää energianlähteenä. Jotkin merenpohjan bakteerit saavat kasvuunsa tarvitsemansa energian pelkästään vedystä ja rikistä.

Tuuri

Olemme täällä Maapallolla melko onnekkaita: kaikkia tarvittavia kemikaaleja oli oikeassa paikassa oikeaan aikaan.

Aika

Monimutkaisen elämän kehitys vie miljardeja vuosia. Maa on 4,5 miljardia vuotta vanha, mutta vanhimmat fossiilit ovat 3,4 miljardin vuoden takaa, sillä Maa oli aivan liian kuuma alkuvuosinaan. Meni pitkään kehittyä yksisoluisista eliöistä kasveiksi ja eläimiksi. On mahdollista, että elämää on muuallakin kuin Maassa, mutta on luultavaa, että se ei ole yhtä kehittynyttä.

Sijainti

Maa on ns. *kultakutriplaneetta*, eli se on tähteä ympäröivällä elinkelpoisella vyöhykkeellä, jossa on elämän kannalta sopiva lämpötila (eikä sen vaihtelut ole liian suuret) ja vesi on ennen kaikkea nestemäisenä.

Tähtitieteilijät etsivät juuri kultakutriplaneettoja.

Elämä tarvitsee energianlähteen mm. kasvamista varten. Tällaisia ovat esimerkiksi tähdet, punaiset kääpiöt ja kemialliset reaktiot. Elämä tarvitsee myös suojelua sähkömagneettisen spektrin tietyiltä aallonpituuksilta (lyhyiltä + UV B) ja aurinkotuulelta. Maapallolla tämän hoitavat ilmakehä, otsonikerros ja magneettikenttä.