

DEN FÖRSTA CELLEN

■ Cellen är naturens största genidrag. Den första cellen gav organismerna möjlighet att upprätthålla en knivskarp gräns mellan dem själva och omvärlden. Cellen bildar en sluten och skyddad miljö, där livet kan få energi, bygga upp komplexa substanser och lagra genetisk information. I dag är allt liv på jorden organiserat i celler, från bakterier bestående av en enda cell till människor med tio biljoner celler.

Ingen vet med säkerhet hur livets gnista tändes på jorden, när den första cellen bildades för omkring fyra miljarder år sedan. Charles Darwin förslög 1871 att livet uppstod i en liten, varm damm med olika ämnen och elektricitet. I dag diskuterar man om livets låga tändes av blixten, om livet eller förstadierna till livet fördes till jorden på en meteorit, eller om det uppstod bland väte, svavelväte och andra energirika molekyler i varma källor på botten av oceanerna. Oavsett var de första cellerna uppstod någonstans så har de sannolik påmint om dagens bakterieceller med en storlek på omkring en mikrometer och en vikt på under ett picogram, en miljontedel av ett mikrogram. Forskarna anser inte att livets många ingredienser

Cellen har en skarp gräns mellan sig själv och miljön. Celler i dag är avancerade med bland annat cellkärna (röd).

ARTIFICIELLT LIV

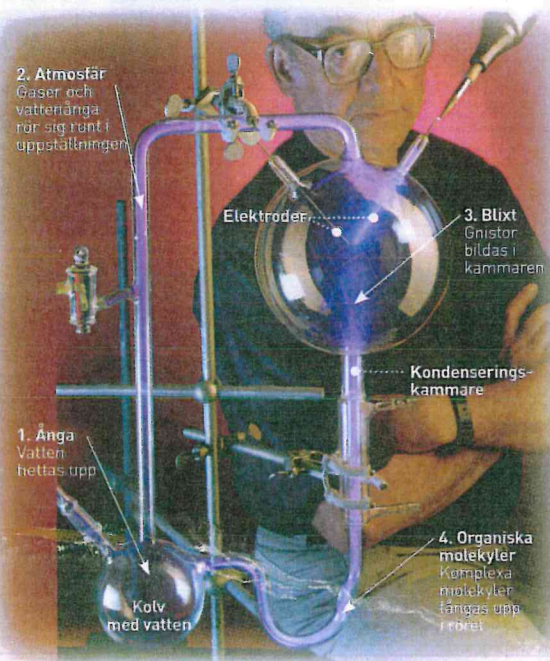
Den unge doktoranden Stanley Miller utförde 1953 tillsammans med sin professor Harold Urey ett experiment, som bevisade att organiska molekyler kan ha bildats utifrån oorganiska ämnen i jordens tidiga atmosfär.

Forskarna värmden upp en glaskolv med vatten, så att vattenångan steg upp i en konstgjord atmosfär av metan, väte och ammoniak, där två elektroder simulerade blixtnar och därmed gav energi åt systemet. Därefter kylde atmosfären av så att vattnet kunde kondensera och rinna tillbaka till uppvärmningskolven. Miller och Urey lät försöket pågå i sju dagar, innan de analyserade kolvarnas innehåll, som vid det laget hade blivit brunaktigt.

Analyserna visade att 10-15 procent av metanet hade omvandlats till organiska ämnen. Två procent var i form av tretton olika aminosyror, som är en essentiell ingrediens i livets recept. De organiska molekyler som bildats var mycket enkla och långtifrån ett komplett levande biokemiskt system, men experimentet visade att liv inte är nödvändigt för att skapa de första av livets byggstenar. ■

LIV I LABORORIET

Stanley Miller utförde som ung studerande ett försök som blivit en klassiker. Han visade att livet i form av organiska molekyler kan ha bildats genom att blixtnar (simulerade av gnistor från elektroder) har levererat energi till en mix av gaser (uratmosfären). En kolv med vatten simulerade urhavet.



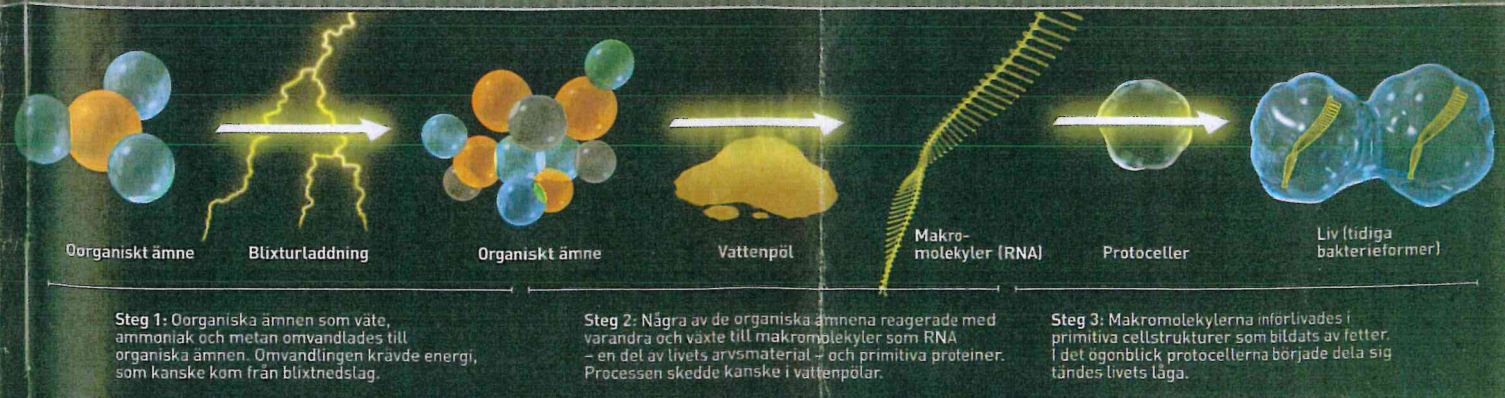
kan pressas samman i celler med en diameter på mindre än 0,2 mikrometer.

Allt liv, som vi känner det, är organiserat i celler, som utgör en universell enhet för liv på jorden. Cellernas membran skiljer samtliga kända livsformer från omvärlden och från andra livsformer. Cellen är en skyddad verkstad, som ger organismen möjlighet att genomföra biokemiska reaktioner under skyddade förhållanden och att skydda arvsmassa, energi och andra livsviktiga ingredienser mot omgivningen. Alla levande organismer använder DNA som arvsmaterial. DNA är livets minne, medan proteiner är arbetare, som utför minnets order. Alla levande organismer och virus bildar proteiner, som ger dem möjlighet att bearbeta omgivningen och hämta energi från den. DNA, proteiner och alla andra strukturer i de levande organismernas celler är uppbyggda av ett skelett av kolatomer.

Hittills har man bara hittat liv på jorden. Om det finns liv på andra planeter, kan det vara organiserat på ett helt annat sätt än hos oss. ■

LIVET UPPSTOD I TRE STEG

Livet på jorden uppstod för omkring fyra miljarder år sedan. Kanske har det bildats i tre steg, där oorganiska ämnen förvandlades till en ursoppa av organiska molekyler, som därefter blev byggstenar för komplexa makromolekyler. Att livets uppkomst faktiskt kan ha gått till på detta sätt har sedermera visats i olika försök – bland annat det berömda Stanley Millerexperimentet.



TRE TEORIER OM LIVETS FÖDELSE

Ingen vet hur livet uppstod på jorden. Under årens lopp har forskarna formulerat otaliga mer eller mindre trovärdiga teorier om livets uppkomst. De tre teorier som vunnit bredast acceptans i dag handlar om att livet kom från en blixt, från varma källor i havet eller från en komet från rymden. Ingen av teorierna har bevisats, men många forskare tror på någon av dessa tre teorier. ■

Blixt

Den enorma energiurladdningen i en blixt var möjligen den gnista som tände livet. Enligt denna teori gjorde blixtnar en rad oorganiska ämnen i jordens ursoppa organiska. Till exempel kan en av livets byggstenar – aminosyror – ha bildats på detta sätt.

Komet från världsrymden

Organiska ämnen är vanliga i rymden. Kometer är ofta täckta av ett tunt lager av komplexa organiska ämnen, som bildats av UV-strålning eller annan strålning. Kanske har de första antydningarna till liv kommit till jorden via kometer.

Varma källor under vattnet

På vissa ställen på världshavens botten drar vattnet upp väte och svavelväte från underjorden i så kallade varma källor. Ämnena utnyttjas i dag av en rad enkla, encelliga organismer, så kanske har livet börjat i denna soppa av energirika ämnen.

I vår vardag

DISKMEDEL

■ Fettpartiklar är liksom organismernas cellmembran uppbyggda av ett svår-genomträngligt dubbelt skikt av särskilda fetter som kallas för fosfolipider.

När vi diskar, kan diskmedlet lösa upp fett, eftersom medlet innehåller ämnen som kan tränga in i och finfördela fettpartiklarna. Ämnena består både av en vattenlös och en fettlös del.

När man håller diskmedel i vattnet omsluter den fettlösa delen av ämnena fettpartiklarna, medan den vattenlösliga delen vänder sig utåt mot vattnet. På så sätt omsluts fettpartiklarna, så att de bildar små droppar, som håller sig svävande i vattnet, och som till slut kan sköljas ut tillsammans med diskvattnet.

ATMOSFÄREN

I jordens tidiga barndom innehöll atmosfären nästan inget syre utan var en skarp blandning av metan, koldioxid, kväve, ammoniak, väte och vattenånga samt bland annat mindre mängder sulfid och cyanid. För cirka tre miljarder år sedan inträffade dock en milstolpe i jordens historia med utvecklingen av syrealstrande fotosyntes utförd av cyanobakterier.

Inledningsvis anhopades cyanobakteriernas syre inte i atmosfären, eftersom järnsulfid och andra ämnen reagerade spontant med syret. Först när dessa ämnen förbrukats, steg atmosfärens syrehalt. Utvecklingen av en syrerik atmosfär fick enorm betydelse för livet på jorden. Organismer som utnyttjar syre för ämnesomsättningen, kan få ut mycket mer energi ur organiskt material än organismer i syrefria miljöer. Resultatet var en explosion av nya livsformer. ■

Cyanobakterier kunde utföra fotosyntes och därmed se till att den tidiga atmosfären kom att bestå av livgivande syre.