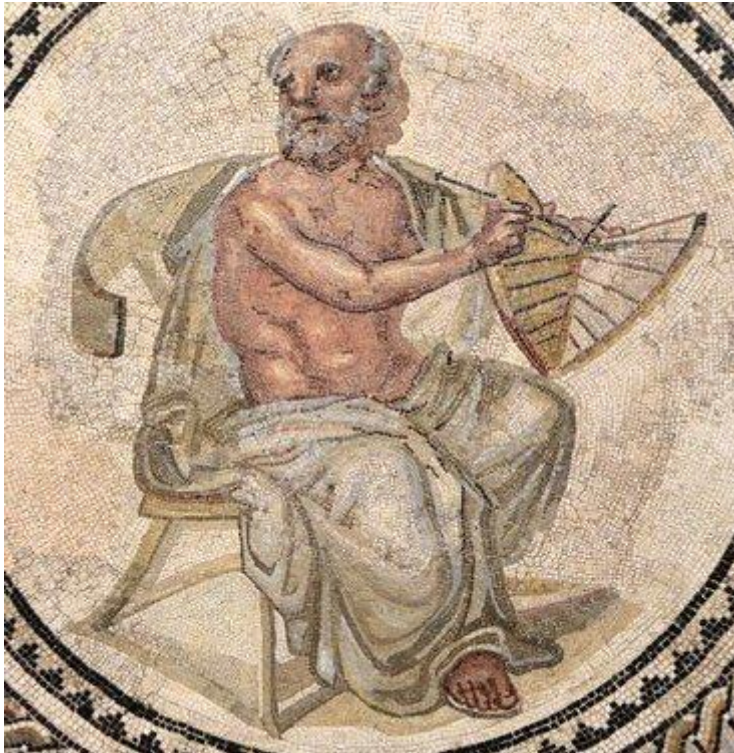


## Livets ursprung i ett historiskt perspektiv

Göran Schmidt

**Frågan om livets ursprung är en fascinerande historia som har en hel del att säga, inte bara om själva sakfrågan: hur uppstår liv?, utan även om den mänskliga naturen som sådan.**

För att ge en summarisk historisk återblick så är denna fråga ingenting som aktualiserades först med Stanley Millers världsberömda experiment med blixurladdningar i en gasblandning 1953. Och inte heller med Charles Darwins utvecklingsteori i mitten av 1800-talet. Naturalistiska teorier om livets



Anaximander  
Bildkälla: Wikipedia

ursprung finns dokumenterade så tidigt som på 600-talet före Kristus hos de grekiska filosoferna Thales och Anaximander. Anaximander menade att livet uppstod i ett scenario där fuktig lera torkade i solljus i närvaro av dimma. När så småningom fiskar uppkommit spontant lämnade de vattnet och tog sig upp på land och utvecklades så småningom till kräldjur och däggdjur<sup>1</sup>. Det är svårt att undvika att le en smula när man inser hur snarlikt detta scenario är den politiskt korrekta skapelseberättelse som än idag förmedlas via våra skolböcker. Empirisk vetenskap existerade inte på den här tiden; det hela var en ren fantasiprodukt.

Den här synen på livets ursprung förblev ganska oförändrad i de breda folklagren fram till mitten eller slutet av 1800-talet. Man trodde allmänt på så kallad *uralstring*, eftersom vardagserfarenheten var sådan att mögel uppstod på bröd, "maskar"

och flugor i kött, och möss och råttor i högar av hushållssopor. De enda som var av en annan uppfattning var vissa kristna som hävdade att levande varelser skapats av Gud och inte alls kunde uppstå hur som helst.

Ända fram till 1828 ansåg forskarna att levande varelser bestod av ett annat slags materia än den icke levande världen. Allt levande bestod av *organiska* ämnen (eftersom de fanns i organismer) och allting annat av *oorganiska* ämnen. Man tänkte sig en *vital kraft* hos levande varelser som var nödvändig för att organiska ämnen skulle kunna bildas. Idén kallades *vitalism*.

---

<sup>1</sup> Gardner, E., 1972. History of Biology, 3rd edition

## En kemisk revolution

Vad hände 1828? Jo, den tyske kemisten Friedrich Wöhler visade med ett experiment att det oorganiska ämnet ammoniumcyanat ( $\text{NH}_4\text{OCN}$ ) kunde omvandlas till urinämne ( $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ) som var ett organiskt ämne. Det blev samtidigt slutet för vitalismen och början till de vetenskapliga hypoteserna om livets spontana uppkomst (kemisk evolution eller *abiogenes*) från oorganiska ämnen.

## Pasteur – ett modigt föredöme

Ironiskt nog skedde detta samtidigt som fransmannen Louis Pasteur effektivt gjorde slut på teorierna om uralstring genom att visa experimentellt att kött och andra livsmedel bevaras från nedbrytning om de hålls sterila, d v s avskilda från smittämnen i omgivningen. Redan ett par hundra år tidigare hade den italienske läkaren Francesco Redi konstaterat något motsvarande. Redi hade noterat att om man höll flugorna borta från kött så bildades inga "maskar" (maggots = fluglarver) i det. Nu hade alltså Pasteur visat detsamma med mikroorganismer som jästsvampar och bakterier.

Man kanske tror att det var en enkel match för Pasteur att övertyga sin samtida forskarvärld om att liv bara kommer av liv, men så var inte fallet. Uralstringsidén hade dominerat tänkandet under så lång tid att det blivit en dogm. Det naturalistiska sättet att förklara världen hade fått sig en törn, och det var till en början många forskare som motsatte sig resultaten och försökte hitta alternativa förklaringar till dem. Pasteurs kritiker hävdade att teorin om uralstring av livet var det enda naturvetenskapliga sättet att ta sig an frågan, och man anklagade honom för att vara religiöst motiverad i sin strävan att motbevisa den. Det var helt sant att Pasteur var hängiven katolik, och utan tvekan var hans kristna övertygelse en motivationsfaktor för honom i hans kamp mot den vetenskapliga konsensus som rådde. Uralstring var en dogm som accepterades av en majoritet av dem med vetenskaplig bildning, i synnerhet de som ur filosofisk synpunkt betraktade det som en nödvändighet. Pasteur kunde empiriskt bevisa att de hade fel.

## Alexandr Oparin och uralstringens återgång

Kemin som vetenskap utvecklades snabbt. När vi kommer fram till början av 1900-talet visste man att levande varelser till stor del bestod av proteiner. Man visste också att proteinerna främst bestod av grundämnena kol (C), väte (H), syre (O) och kväve (N), med spår av fosfor och svavel. Man kände också till att levande varelser var uppbyggda av celler, även om man vid den här tiden ännu hade en ytterst vag uppfattning om cellernas innehåll. Man såg att de tycktes innehålla en slemmig, trögflytande vätska – *protoplasma*. Den allmänna uppfattningen bland forskarna var – utifrån deras filosofiskt motiverade förväntan att livet skapats på naturlig väg – att protoplasman inte var särskilt märkvärdig. Det var inte så konstigt – man saknade vår tids redskap att utforska den.

Alexandr Ivanovich Oparin var en rysk biokemist med intresse för livets ursprung. 1924, två år efter bildandet av Sovjetunionen, publicerades hans bok *The Origin of Life*. I den beskrev han sin syn på



Alexandr Oparin i sitt laboratorium  
1938

Bildkälla: Wikipedia

hur livet på jorden startade. Jordens atmosfär, menade han, var *reducerande*<sup>2</sup> och innehöll stora mängder metan (CH<sub>4</sub>), ammoniak (NH<sub>3</sub>), väte (H<sub>2</sub>) och vattenånga (H<sub>2</sub>O). Det sägs att han inspirerades av att Jupiters atmosfär nyligen hade visat sig innehålla metangas. Men naturligtvis visste han att det behövdes ett antal oorganiska ämnen som innehöll kol, väte, syre och kväve för att proteiner skulle kunna bildas, så valet av gaser i den uratmosfär han tänkte sig var naturligtvis inte tagna ur luften 😊. Oparins bok och hans hypotes att olika former av energi som tillfördes en ursoppa av oorganiska kemikalier gav upphov till det första livet skulle komma att präglade det vetenskapliga tänkandet kring livets ursprung under flera decennier, trots att hans teori inte testades på allvar experimentellt förrän 1953. Än i dag ser vi scenarier liknande Oparins beskrivna i läromedlen i biologi.

Detta att Oparins teorier fick sådan genomslagskraft i den vetenskapliga världen utan några som helst experimentella resultat som stöd är extra tacksamt, eftersom Pasteurs effektivt för länge sedan vederlagt teorin om uralstring. Hur lyckades man med det intellektuella konststycket? Man resonerade så här: För det första

måste den första levande organismen ha varit så mycket enklare uppbyggd än nutida bakterier. För det andra, menade man, var atmosfären reducerande och så väldigt annorlunda än dagens att man inte kan jämföra förhållandena då och nu. För det tredje handlade det om de oerhörda tidsrymderna. Men den främsta motivationen var nog snarare att utan naturliga förklaringar återstod bara det obekväma alternativet att livet blivit skapat av Gud.

### Experimentet som gav idén om uralstringen ny vind i seglen

Vad hände då 1953? Det var året då den amerikanske kemisten Harold Urey och hans då 23-årige student Stanley Miller genomförde ett experiment som utgick från Oparins scenario med energiurladdningar i en reducerande uratmosfär. Försöket beskrivs i bildtexten härintill. Efter att ha modifierat experimentet några gånger kunde Miller identifiera säkra spår av tre<sup>3</sup> aminosyror och osäkra av ytterligare två. Genom att variera försöket på olika sätt har man sedan dess lyckats framställa fler aminosyror.<sup>4</sup>

Millers och Ureys resultat fick ett kolossalt genomslag i media och i den vetenskapliga litteraturen och presenteras i praktiken än idag som bevis för att abiogenes verkligen kan ha skett. Alltså i

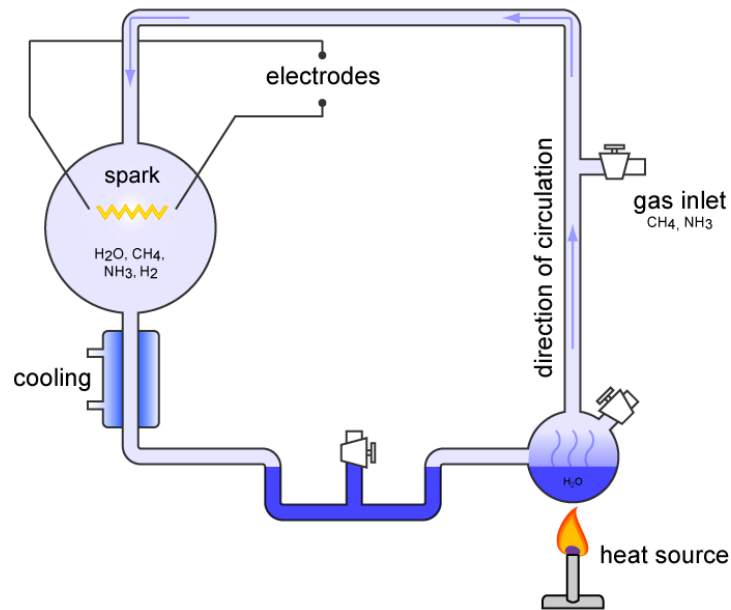
<sup>2</sup> Med en reducerande atmosfär menas, aningen förenklat, en atmosfär utan fritt syre.

<sup>3</sup> Genom papperskromatografi kunde Miller identifiera glycin och två varianter av alanin – de minsta aminosyrorerna av livets tjugo.

<sup>4</sup> Genom att arrangera andra typer av experiment med andra kombinationer av råvaror har kemister framställt inte bara de tjugo aminosyrorerna utan också kvävebaser, sockerarter och de flesta andra livets byggstenar.



Stanley Miller med sin försöksapparat.  
Bildkälla: Wikipedia



(moturs i den här figuren). Längs vägen utsattes gaserna för elektriska urladdningar på 60 000 Volt som fick gaserna att reagera med varandra på en mängd olika sätt. De bildade organiska ämnena löste sig i vattnet och samlade sig i vattenbehållaren, huvudsakligen i form av en rödaktig tjära på kärlets väggar.  
Bildkälla: Wikipedia

praktiken – uralstring. Men inte i vår tid och under våra villkor, utan i dimmorna av en annan värld för miljarder år sedan.

### Sakta i backarna

Det finns emellertid många förhållanden kring de här och liknande försöksresultat som inte brukar få så mycket uppmärksamhet. Några av dem är:

1. *Syreproblematiken.* Om redan små mängder av syrgas finns med i gasblandningen bildas inga organiska molekyler vid urladdningarna. I stället brinner både råvarorna och eventuella produkter upp och det bildas oxider som vatten, koloxider och salpetersyra. Idag är forskarvärlden tämligen eniga om att det är otänkbart med en planet med så mycket vatten som jorden utan att atmosfären innehåller även syrgas i avsevärda mängder. Vatten sönderdelas nämligen av UV-ljus till vätgas och syrgas (så kallad *fotodissociation*). Vätgasen är så lätt att den tenderar att lämna jordens atmosfär, medan syret är tyngre och blir kvar. Det finns heller ingen geologisk evidens för idén om en syrefri uratmosfär.
2. *Kedjebildningsproblematiken.* Proteiner och nukleinsyror (DNA och RNA) utgörs av kedjor av mindre molekyler som måste kopplas i varandra. I levande celler sker detta med hjälp av specifika enzymer<sup>5</sup> och genom kontrollerad tillförsel av energi i kemisk form<sup>6</sup>. Utanför cellen i en vattenmiljö sker inte detta, utan den rakt motsatta processen, molekyokedjor hydrolyseras<sup>7</sup>, d v s sönderdelas spontant i sina beståndsdelar. För att simulera abiotisk proteinbildning utan närvaro av enzymer så måste aminosyror ”stekas” vid höga temperaturer i frånvaro av vatten. Eftersom

<sup>5</sup> Enzymer är även de en grupp av proteiner.

<sup>6</sup> Alla jordens livsformer utnyttjar en och samma energibärande molekyl – ATP (adenosintrifosfat) som förbrukas och återbildas i ett rasande tempo för att möjliggöra alla cellens olika processer.

<sup>7</sup> Ordet hydrolys betyder just sönderdelning med hjälp av vatten.

många aminosyror är mycket värmekänsliga är detta ett högst osannolikt scenario. Tanken att livet började i en urocean eller någon form av vattensamling är därför i princip ett övergett koncept.

3. *Kiralitetsproblemet*. Jag diskuterar detta i en separat artikel, men i korthet består problemet i att de flesta av livets kemikalier är extremt asymmetriska på ett sätt som i praktiken utesluter att de skulle kunna ha bildats genom en spontan process. Hävdar man motsatsen måste man vara medveten om att man gör det utifrån negativ evidens, eftersom erfarenheterna från experiment säger någonting helt annat. Och man har bevisbördan helt på sina axlar.
4. *Valensproblematiken*. Aminosyrorna hör till en kategori av ämnen som kallas för *divalenta*, eftersom de har två atomgrupper som gärna reagerar med andra ämnen eller med varandra<sup>8</sup>. Det betyder att man kan likna dem vid små trä- eller plastbitar försedda med två tryckknappar. Sådana bitar kan man foga samman till kedjor genom att klicka dem i varandra med en bit till vänster och en annan till höger. Vid Millers experiment och liknande bildas alltid någonstans mellan 3-5 gånger fler molekyler som är *monovalenta*. Det är ämnen med bara en enda tryckknapp (t ex myrsyra och ättiksyra). Eftersom "knapptryckningarna" i en blandning av kemikalier sker slumpvis, så räcker det med små mängder monovalenta molekyler i blandningen för att polymerisationen (kedjeförlängningsprocessen) ska avstanna. Detta är välkänt inom t ex plastindustrin där råvarorna måste vara extremt rena (mer än 99,9% för att det ska kunna bildas plastmolekylkedjor. De kemister som arbetar med ursprungskemin undviker detta problemet, eftersom de i stället för de aminosyror som bildas i Millerförsöken använder renframställda sådana när de försöker få dem att bilda kedjor, och det gör saken mycket lättare. Det här problemet brukar inte ens omnämnas i läroböckerna.

### The history book on the shelf...

Den som tror att modern forskning har tillfredsställande förklaringar på dessa och liknande problem tror fel. Forskningen kring livets ursprung befinner sig idag i en situation där man till varje pris, liksom i Pasteurs dagar, krampaktigt håller fast vid idén om den moderna formen av uralstring. Inte på grund av övertygande experimentella resultat till stöd för hypotesen, utan i avsaknad av dem. Och allt förpackat i en trosvis retorik i syfte att förvissa allmänheten om att vetenskapen bevisat att liv kan uppstå spontant.

Under mer än ett sekel har den vetenskapliga litteraturen inom abiogenesområdet präglats av en övertygelse om att framtida forskningsresultat kommer att räta ut rådande frågetecken. Ibland är det så inom vetenskapen, ibland inte. Och när det gäller frågan om livets ursprung har frågorna över tid hopats snarare än besvarats. Hur länge är det vettigt att fromma förhoppningar ska tillåtas hålla fast en hypotes som inte levererar? Det handlar om dyrbara forskningsresurser.

Tyvärr kan det vara så att det är så mycket prestige nedplöjt i ursprungsfrågan att det är orealistiskt att förvänta sig en helomvändning i frågan och att man öppet tillstår vad evidensen faktiskt pekar med hela handen emot – att livet inte har någon naturalistisk förklaring – det är skapat av Gud. Det är mer än en vetenskaplig teori som står på spel – det handlar om världsbilden.

### Tänkvärt

Wikipedia förmedlar ett tänkvärt råd till vår tids forskare:

---

<sup>8</sup> Aminosyrorna har en amingrupp och en karboxylgrupp. En amingrupp kan reagera med en karbonylgrupp på en annan aminosyramolekyl och på det viset bindas ihop med denna, och så vidare.

*"Pasteurs arbete innebar en revolution inom den vetenskapliga metodologin. Han kombinerade två odiskutabla regler inom modern forskning: friheten till kreativt tänkande som utsätts för omfattande experimentell testning. Han brukade säga till sina elever: "Publicera aldrig något du inte kan bevisa genom experiment".<sup>9</sup>*

Vi behöver mer av Pastuers anda i det tjugoförsta århundradet. Förhoppningsvis, kommer ännu en gång den faktiska evidensen att bli utslagsgivande, även när det gäller livets ursprung.

\*\*\*

## Källor

Som främsta källa till den historiska tillbakablicken i denna artikel har jag använt mig av Jerry Bergmans utmärkta artikel *"A Brief History of the Theory of Spontaneous Generation"* från 1993. Det finns tillgänglig via [https://creation.com/images/pdfs/tj/j07\\_1/j07\\_1\\_73-81.pdf](https://creation.com/images/pdfs/tj/j07_1/j07_1_73-81.pdf).

Bergman refererar framför allt till två skrifter som behandlar biologins historia:

Gardner, E. *History of Biology*, 3rd edition, Burgess Publishing Company, Minneapolis, Minnesota, 1972

Dyson, F. Nordskiöld, E., 1935. *The History of Biology*, Tudor Publishing Company, New York. Finns nedladdningsbar via <https://archive.org/details/historyofbiology00nord/page/n9>

---

<sup>9</sup> [https://sv.wikipedia.org/wiki/Louis\\_Pasteur](https://sv.wikipedia.org/wiki/Louis_Pasteur)

### Lättläst sammanfattning

Tänkarna om att livet en gång uppstod av sig självt och sedan utvecklades började inte alls med Charles Darwin. Flera grekiska tänkare hade idéer om hur liv bildades på fuktiga platser och blev till havsvarelser som efter lång tid av slumpmässiga förändringar och urval steg upp på land och utvecklades till olika sorters landdjur. Detta var så långt tillbaka som på 600-talet före Kristus. Det fanns ingen vetenskap på den tiden; det var bara fria fantasier.

Att liv kunde uppstå ur livlösa saker – uralstring - var någonting som de flesta trodde en bra bit in på 1800-talet, speciellt de som inte var kristna. När den tyske kemisten Wöhler visade att ett ämne som bildas i levande varelser också kan tillverkas på laboratoriet blev många vetenskapsmän ännu mer övertygade om den saken. Men en av dem som tvivlade var den kristne läkaren Louis Pasteur. Med hjälp av finurliga experiment lyckades han bevisa att de som trodde på uralstring hade fel, och att liv bara kommer av liv.

Vetenskapsmännen på Pasteurs tid var så övertygade om att Pasteur hade fel att de sade att det bara var för att Pasteur var kristen och trodde på Gud som han vände sig emot uralstringsidéen. "Alla välutbildade människor vet att liv kan uppstå av sig självt", sade de. Men efter ett antal år fick de motvilligt erkänna att Pasteur hade rätt.

Efter att Darwin kom med sin "vetenskapliga" variant av de gamla grekernas evolutionsteori började vetenskapsmännen tro på uralstring igen. Pasteurs upptäckt komplicerade förstås saken, men man tyckte sig komma förbi problemet genom att säga att det första livet var så väldigt primitivt, att världen på den första tiden var så annorlunda och att det hade tagit så oerhört lång tid. Med tiden började man kalla livets ursprung för abiogenes i stället för uralstring, eftersom det lät så motsägelsefullt att liv kan uppstå av sig självt, men ändå inte.

På 1920-talet hade den ryske forskaren Oparin en idé om hur den första världen kunde ha varit, t ex att luften saknade syre, men innehöll en massa vätgas och ammoniak. Han tänkte sig att det första livet när blixtrar slog ned i havet som var fullt av livets beståndsdelar. Inte heller han grundade det på några experiment.

1953 testade amerikanen Miller Oparins idé och visade att det kunde bildas aminosyror om man skickar blixtrar genom de gaser som Oparin föreslagit. Aminosyror är de ämnen som sitter samman i långa kedjor och bildar proteiner som allt levande består av. Det experimentet står i alla biologiböcker. När man läser dem får man intrycket att det bevisar att liv kan uppstå av sig självt. Men egentligen visar det raka motsatsen.

Dels för att det inte får finnas det minsta syre. Då bildas inga aminosyror eller något annat som livet består av. Forskarna menar idag att det alltid funnits syre i jordens luft.

Dels för att aminosyror inte kan bilda proteiner i närheten av vatten, utan tvärt om går sönder. Och vatten har det alltid funnits gott om på jorden. Dels för att proteiner och DNA och andra ämnen som livet inte kan vara utan är osymmetriska. Naturlig kemi leder alltid till molekyler som är symmetriska. Att singla slant 300 gånger och få samma sida upp på myntet varje gång – det vore osymmetriskt. Singlar man slant många gånger blir det alltid ungefär hälften av varje, i alla fall om man singlar många gånger. Kemin funkar på samma sätt (se artikeln om kiraltetsproblemet).

Och dels för att aminosyrorna bara reagerar med varandra när det inte finns andra ämnen de kan reagera med. Men om det bildas aminosyror så bildas det också mängder av andra ämnen, och aminosyrorna skulle framför allt reagera med dem i stället för med varandra. Kemins och fysikens lagar gör det i praktiken omöjligt för proteiner och DNA att uppstå på egen hand. Därför är det troligtvis slöseri med både tid och pengar att fortsätta med att göra sådana här försök. Problemen med att försöka förklara hur livet uppstod blir större hela tiden. Hade uralstring varit en riktig idé skulle de ha blivit mindre. Man kan faktiskt säga att kemin bevisar att Gud skapade livet!