

Finns det liv på Venus?

I september 2020 släpptes en studie som indikerade att atmosfären på planeten Venus skulle innehålla gasen fosfin, vilket i sin tur skulle indikera att det finns liv på planeten. **Xzenu Cronström Beskow** berättar om situationen.

FÖRR I TIDEN fanns det utbredda fantasier om att den molntäckta planeten Venus skulle visa sig vara en levande planet motsvarande vår egen planet Jorden. Man tänkte sig att molntäcket skulle dölja grönskande djungler, kanske fyllda av dinosaurier eller av än mer exotiska monster. Med tiden blev det dock allt mer uppenbart att Venus



utgör en fruktansvärt ogästvänlig plats. Temperaturen vid markytan ligger i genomsnitt på 464 grader Celsius, och lufttrycket är 91 gånger så högt jämfört med lufttrycket vid havsytan på Jorden. Kan det ändå finnas liv på planeten, trots dessa extrema väderförhållanden?

På sistone har frågan om liv på Venus varit omdebatterad. Det började med en artikel i *Nature Astronomy* (Greaves m.fl. 2020), och spred sig därifrån omedelbart till *New York Times* (2020). Därefter var bollen i rullning. En grupp astronomer hade hittat tecken på att Venus atmosfär skulle innehålla gasen fosfin, vilken bryts ner av ultraviolett ljus och därför inte skulle kunna finnas i pla-

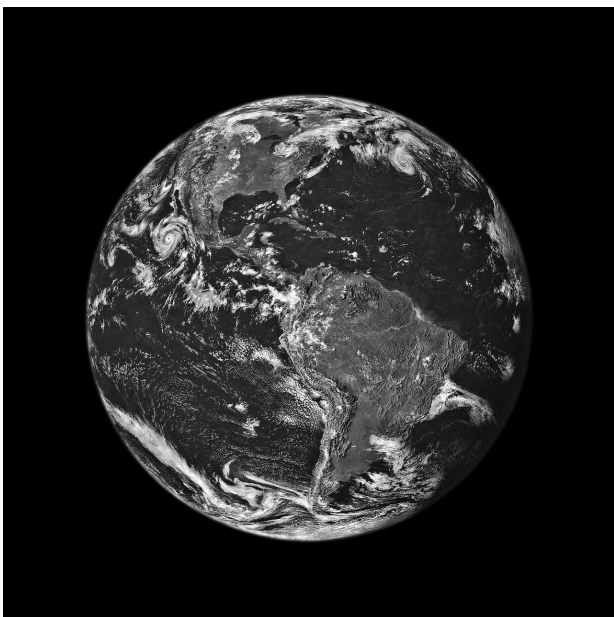
netens atmosfär utan att få ständig påfyllning från levande varelser. Här har vi två olika frågor. För det första: Finns det fosfin i atmosfären på Venus? För det andra: Vad skulle fosfin i atmosfären på en planet som Venus säga om liv på den aktuella planeten? Dessa båda frågor kommer jag nedan att hantera oberoende av varandra.

Fosfin på Venus?

I dagsläget (månadsskiftet november-december 2020) är det inte säkerställt huruvida det alls finns några nämnvärda mängder fosfin i atmosfären på Venus. Medan studien i september (Greaves m.fl. 2020) pekade på att så är fallet så pekar andra analyser (t.ex. *Thompson* 2020) istället på att det utlovade fosfinet antingen saknas eller finns i lägre halt än vad den ursprungliga studien pekade på. Vi människor har begränsade möjligheter att från Jorden mäta en annan planets atmosfärsammansättning, så förmodligen kommer det att dröja länge innan atmosfären på Venus har blivit ordentligt klarlagd. I skrivande stund, och troligen även för de närmaste åren framöver, bör påståenden för eller emot höga halter av fosfin i Venus atmosfär tas med en nypa salt snarare än att ses som någon färdigt avgjord fråga.

Liv med fosfin – vad då för "liv"?

Innan vi börjar försöka besvara frågan om fosfin innebär liv så bör vi först ta oss en snabb funderare på vad vi egentligen menar med "liv". Ett enkelt sätt att konstruera begreppet "liv" är att utgå från en dikotomi mellan Jorden och Månen: två fasta himlakroppar vilka vi kan låta representera liv respektive icke-liv. Å ena sidan har vi den



levande planet vi kallar Jorden: en planet med en sprudlande biosfär full av biologiska varelser vilka är beroende av varandra för sin existens. En planet med likaledes sprudlande social motsvarighet till biosfären, full av sociala varelser vilka är beroende av varandra för sin existens. Å andra sidan har vi den döda kalla måne vi kallar Månen, med dess iskalla döda miljö som förblir oförändrad tills någon yttre kraft sätter sitt avtryck i den. Denna dikotomi mellan livet och icke-livet är enkel, ja alltför enkel. Låt oss därför nu utvidga den till att istället bli en glidande skala, där de båda motsatserna får utgöra ändpunkterna:

Glidande skala för liv		
#	Namn	Innebörd
-1	Statisk miljö	Stillastående död materia. Till exempel "Jordens måne", Månen.
0	Dynamisk miljö	Rörlig död materia, som atmosfär med vind eller hav med strömmar. Till exempel Saturnusmånen Titan, med dess hav av flytande metan.
1	Protoliv	Komplexa molekyler, till exempel proteiner.
2	Encelligt liv	Slutna system av komplexa molekyler, till exempel bakterier.
3	Rudimentär biosfär	Stora mängder encelliga livsformer som systematiskt påverkar atmosfärens sammansättning, vilket i sin tur påverkar förutsättningarna för liv.
4	Rudimentärt flercelligt liv	Slutna system av celler som arbetar tillsammans, till exempel mikroskopiska björndjur.
5	Biosfär	Planeten har nu ett stort komplext system av biologiska material, vilket ger livsformerna utrymme att frodas och växa till sig.
6	Upplevande hjärnor	En del livsformer är så stora och komplexa att de börjar inkludera komplexa centrala nervsystem. Varelser som kan uppleva och ha någon slags grundläggande synvinkel på hur den lokala tillvaron är beskaffad.
7	Medvetanden & samhällen	En del upplevande nervsystem är så avancerade att de börjar utveckla sina egna mentala och sociala verkligheter. Den sociala miljön är inte längre bara en flock, utan har växt till en stam med gemensamt språk och gemensamma perspektiv på tillvaron.
8	Kulosfär (global väv av kulturliv)	Planeten har nu ett stort komplext system av sociala material, vilket ger de medvetna livsformerna och deras kulturer utrymme att frodas och växa till sig.

När vi tänker på Månen så tänker vi på det lägsta steget på skalan: en kall död värld vilken saknar förutsättningar för liv – den utgör inte ens steg noll på skalan, utan utgör steg ”minus ett”. När vi tänker på Jorden så tänker vi istället på de sista fyra stegen av denna tiogradiga skala, alltså steg fem till åtta. Vi tänker på en värld full av biotoper fulla av komplexa livsformer, biotoper som alla är sammanvävda till att forma en global biosfär. Vi tänker även på oss själva som betraktar och påverkar denna värld som vi lever i: en värld full av kulturer fulla av komplexa mentala och sociala konstruktioner, kulturer som alla är sammanvävda till att forma ”kulosfären” eller vad vi nu vill kalla den globala sociala motsvarigheten till biosfären. Något liv på dessa fyra nivåer torde definitivt inte finnas på planeten Venus. Däremot är det också säkerställt att planeten har en högst aktiv atmosfär, med regn och stormar. Så den befinner sig absolut inte på den negativa sidan av skalan, utan åtminstone på nivå noll.

Frågan är då om planeten kan tänkas befinna sig högre än så: kan Venus tänkas ha liv eller proto-liv någonstans mellan steg ett och steg fyra? Finns där kanske mängder av encelliga organismer vilka avger fosfin? En förklaring som kan ligga nära till

Något liv på dessa fyra nivåer torde definitivt inte finnas på planeten Venus. Däremot är det också säkerställt att planeten har en högst aktiv atmosfär, med regn och stormar.



Bild: Stephen Rahn

hands är nivå tre på skalan: En rudimentär biosfär i form av att det finns en massa encelliga varelser som andras ut fosfin, ungefär som de anaeroba bakterier som finns här på Jorden. Med ”anaerob” avses en bakterie som inte behöver syre. Det finns även andra tänkbara alternativ, som att fosfinet produceras av det protoliv och rudimentära flercelliga liv som utgör steg ett respektive steg fyra på skalan. Eller rentav att det rör sig om någon okänd rent kemisk process på steg noll.

Skulle en planet kunna vara ”befolkad” av stora kvantiteter komplexa molekyler vilka förökar sig utan att utgöra eller använda levande celler? Liv i bemärkelsen att det är material som kan replikera sig självt och/eller kan ta energi från omvärlden för att hålla sig borta från termodyna-

misk jämvikt, men inte liv i bemärkelsen att forma en cell eller motsvarande? Kanske. Sen är så klart frågan huruvida denna existens i gränslandet mellan kemi och biologi i så fall ska kallas för "liv": Forskning inom abiogenesis handlar i allmänhet om hur livet på Jorden utvecklades ur död materia, men en dag kommer kanske våra ättlingar (eller rentav vi själva) få möjlighet att på nära håll studera en planet där livets utveckling som sådan befinner sig i detta mellanstadium.

Skulle en planet med så ohyggligt ogästvänligt klimat som Venus kunna ha någon form av djurliv eller motsvarande? Tja, kanske inte några motsvarigheter till insekter eller däggdjur. Men kanske björndjur? De så kallade björndjuren, även kända som trögrypare (tardigrades på engelska), blir cirka en halv milimeter stora som vuxna. De är extremt tåliga, och återfinns i alla miljöer på Jorden. Enligt till exempel Rymdstyrelsen (2018) kan de överleva även i rymden. Om vi tänker oss att livsformer på motsvarande nivå skulle finnas på Venus så skulle dessa inte nödvändigtvis finnas vid planetens markyta, med dennas höga temperatur och tryck. Istället skulle de kunna tänkas leva mycket högre upp i atmosfären, där temperatur och tryck ligger närmare de vi har på Jorden.

Om Venus har liv, var har detta liv då uppstått?

Om vi tänker oss att det på Venus finns någon form av protoliv eller liv, var kan detta då rimligtvis ha kommit ifrån? Här kan vi tänka oss minst tre olika alternativ.

För det första skulle livet ha kunnat uppstå på planeten Venus som vi känner den. Att livet lyckades komma igång även i denna ogästvänliga miljö, och nu har kommit så

pass långt som det (åtminstone hittills) varit möjligt.

För det andra skulle livet ha kunnat uppstå på ett forntida Venus vilket hade helt andra förutsättningar för liv än vad dagens Venus har. Att livet en gång blomstrade på planeten – om inte blomstrande med Jordens mått mätt, så ändå blomstrande jämfört med hur planeten ter sig idag. Att det idag då skulle återstå små spillror av denna forntida biosfär. Några sista övervintrande motsvarigheter till bakterier och björndjur på en planet som en gång i tiden hyste mer komplext liv än så.

För det tredje, slutligen, skulle livet ha kunnat komma från rymden. Det kan till exempel tänkas att ett meteoritnedslag på Jorden kastade upp en smula biomassa i rymden. Några bakterier eller rentav björndjur som svävade runt i rymden för att till sist landa på Venus och slå rot där.

Sammanfattning

I dagsläget finns det för lite underlag för att kunna säga säkert huruvida det alls finns fosfin på Venus, eller vad detta fosfin i så fall skulle innebära. Förhållandena på Venus och andra planeter är väl värda att forska vidare om, och om vi en dag med säkerhet hittar protoliv eller mer på Venus eller på någon annan planet så torde vi ha mycket att lära från att studera detta närmare.

Referenser

- Greaves, J.S., Richards, A.M.S., Bains, W. *et al.* (2020). Phosphine gas in the cloud decks of Venus. *Nature Astronomy* (2020). <https://doi.org/10.1038/s41550-020-1174-4> <https://www.nature.com/articles/s41550-020-1174-4>
- New York Times. (2020). Life on Venus? Astronomers See a Signal in Its Clouds. *New York Times* 2020-09-14. <https://>

www.nytimes.com/2020/09/14/science/venus-life-clouds.html

Thompson, M. A. (2020), The statistical reliability of 267 GHz JCMT observations of Venus: No significant evidence for phosphine absorption. Förhandspublicerad (det vill säga inte fackgranskad och publicerad, utan uppladdad på egen hand) på <https://arxiv.org/pdf/2010.15188.pdf>

Rymdstyrelsen. (2018). Björndjur: djuret som kan överleva i rymden. Webbsida.

<https://www.rymdstyrelsen.se/upptack-rymden/om-rymden/bjorndjur/>