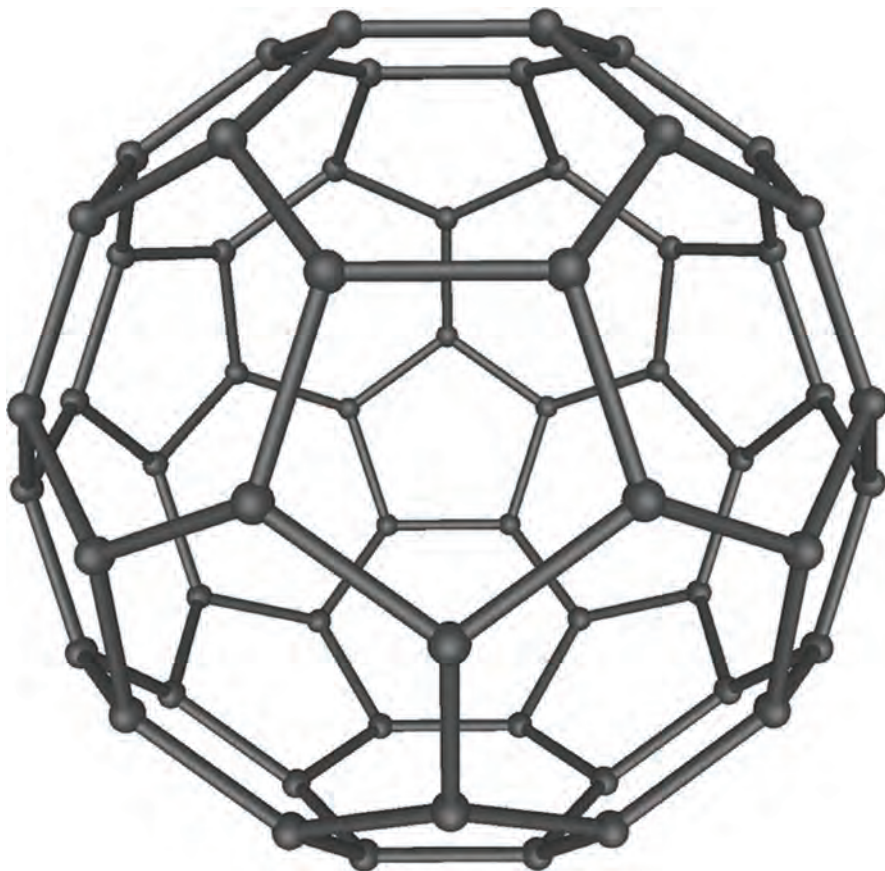


# Astronomi potrdili obstoj molekule fulerena C<sub>60</sub> v medzvezdnem prostoru

Mirko Kokole

Védenje o tem, kako in kdaj nastajajo kompleksne organske molekule v vesolju, je pomembno za razumevanje nastanka življenja na Zemlji in drugod v vesolju. Danes

vemo, da oblaki plinov okoli nastajajočih zvezd vsebujejo tudi organske molekule, ki so bistvene za nastanek življenja. Med najbolj zanimivimi je glikolaldehid, ki bi bil



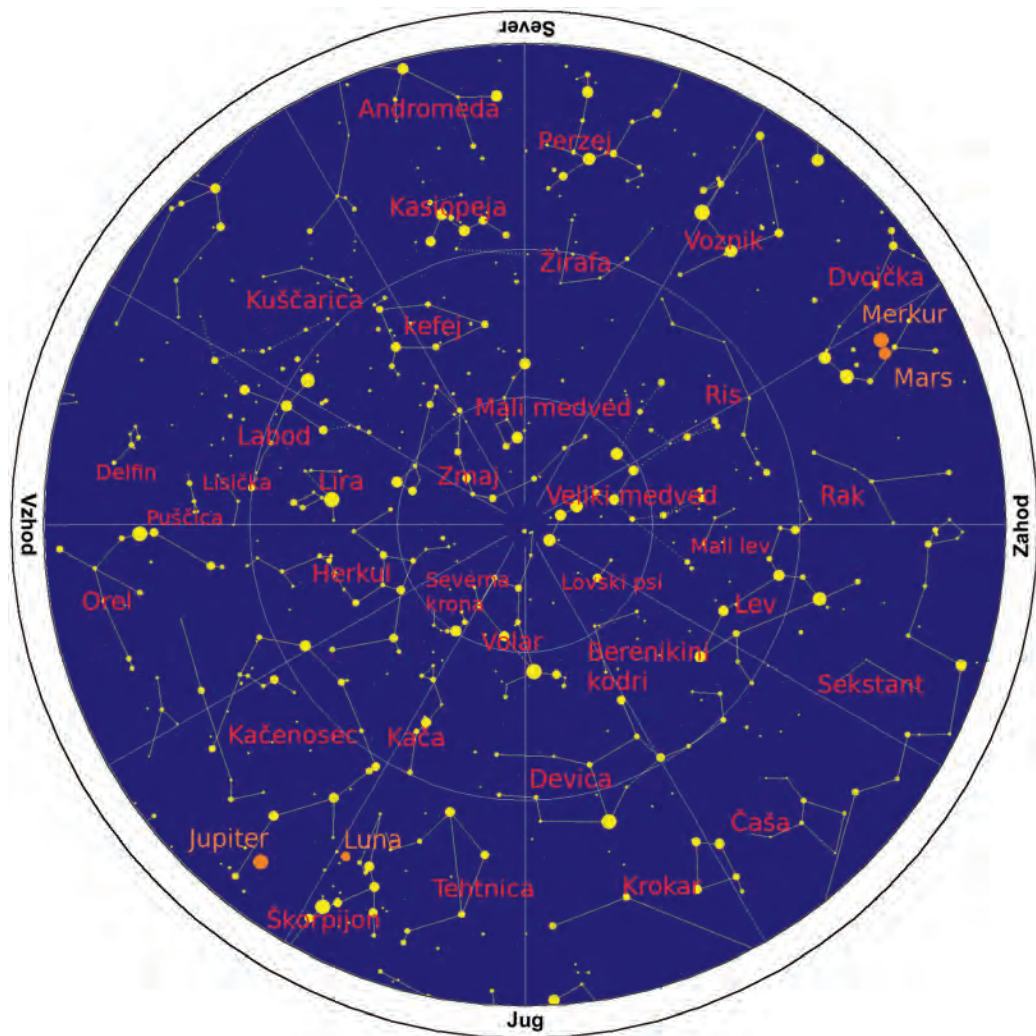
*Model fulerena C<sub>60</sub>, ki je sestavljen iz šestdesetih atomov ogljika. Med seboj so povezani s kovalentnimi vezmi tako, da tvorijo šest- in petkotnike. Ti se nato povežejo v sferično obliko oziroma, bolj natančno, v priskani ikozaeder. Foto: Wikipedia.*

lahko pomemben pri nastanku preprostega sladkorja riboze. Ta je del molekule RNA (ribonukleinske kisline), ki je temelj življenja, kot ga poznamo na Zemlji. Laboratorijsko so uspeli celo sintetizirati ribozo v razmerah, kot jih najdemo na kometih. To dejstvo skupaj z dejstvom, da najdemo glikolaldehid v plinskih oblakih okoli zvezd, povečuje verjetnost, da je riboza v vesolju pogosta molekula in da je možnost obstoja ribonukleinske kisline tudi drugod v vesolju velika.

Kljub temu, da vemo, da v vesolju obstajajo molekule, ki so pomembne za nastanek življenja, do sedaj še nismo imeli dokazov, da bi v vesolju obstajale tudi večje organske molekule. Sedaj so astronomi z meritvami Hubblovega vesoljskega teleskopa potrdili obstoj ene od najbolj slavnih organskih molekul - fulerena C<sub>60</sub> oziroma, bolj natančno, njegovega iona C<sub>60</sub><sup>+</sup>. Fulereni so ena od oblik ogljika, bolj poznani sta med drugimi še grafit in diamant. Za oblike ogljika je značilno, da tvorijo velike molekule, kjer so ogljikovi atomi povezani tako, da tvorijo sferične oblike. Najmanjša oblika ogljika, C<sub>20</sub>, vsebuje 20 atomov, največja teoretično možna oblika pa jih ima 3996. Molekula C<sub>60</sub> ima 60 atomov, povezanih v šesterkotnike in petkotnike tako, da tvorijo kroglo oziroma obliko nogometne žoge.

Da fuleren C<sub>60</sub> obstaja v vesolju, so astronomi domnevali že nekaj časa. Objavljenih je bilo tudi nekaj člankov o njegovem obstoju v vesolju, a vsa ta odkritja niso bila neizpodbitna. Sedaj pa je astronomom le uspelo. Obstoj fulerena C<sub>60</sub> so potrdili v medzvezdnem mediju, to je snovi, ki se nahaja v obsežnem prostoru med zvezdami. Obstoj fulerena C<sub>60</sub> oziroma, bolj natančno, njegovega iona C<sub>60</sub><sup>+</sup> so dokazali tako, da so opazovali spektre enajstih zvezd v območju vidne in bližnje infrardeče svetlobe. Tam namreč najdemo tako imenovane difuzne medzvezdne pasove. To so deli spektra, kjer se nahajajo razširjene absorpcijske spek-

tralne črte, ki nastanejo zaradi absorpcije zvezdne svetlobe v medzvezdnem prostoru. Ti deli spektra so izjemno kompleksni in je v njih nadvse težko prepoznati snovi, ki jih povzročajo. Vendar je astronomom kljub vsemu uspelo, in to s pomočjo Hubblovega vesoljskega teleskopa, ki ni omejen z absorpcijo v Zemljinem ozračju. Uporabili so poseben zajem in obdelavo spektra, ki da veliko razmerje med signalom in šumom. To pomeni, da so spektralne značilnosti dobro razločljive. Nato so vzeli laboratorijske meritve iona C<sub>60</sub><sup>+</sup> in jih primerjali z izmerjenimi spektri. Tako so lahko z veliko verjetnostjo potrdili, da absorpcijski spektri medzvezdne snovi nedvomno vsebujejo značilnosti, ki potrjujejo obstoj iona C<sub>60</sub><sup>+</sup>. Odkritje obstoja do sedaj največje organske molekule v vesolju je zelo pomembno. Potrjuje nam, da lahko večje organske molekule nastajajo in se ohranijo tudi v vesolju. Posledično to pomeni - skupaj z že prej omenjenimi ugotovitvami obstoja preprostih sladkorjev -, da sestavine za nastanek življenja obstajajo povsod v vesolju, s tem pa tudi verjetnost, da se je razvilo življenje.



*Nebo v juniju.  
Datum: 15. 6. 2019.  
Čas: 22:00.  
Kraj: Ljubljana.*