

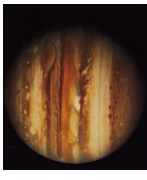
Institutul de
Astronomie
UNAM, Mexic

Gloria Delgado
Inglanda



Parfumul Universului

Universul în buzunarul meu



Stănga: O reprezentare artistică a atmosferei lui Jupiter, realizată de Don Dixon.

Jupiter este un caz interesant: mirosul său se schimbă strat cu strat. Straturile exterioare ar mirosi a pești putrezit, deoarece moleculele de amoniac sunt abundante. Mergând spre interior, mirosul de pește s-ar amesteca cu cel al ouălor putrede, deoarece este prezent hidrogenul sulfurat. În cele din urmă, am detectat mirosul de mișdale amare, care rezultă din ciunura de hidrogen. De asemenea, ar exista un miros de usturoi din cauza prezentei fosfinei pe această planetă uriașă.

8

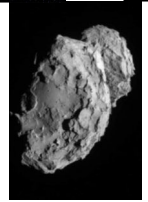
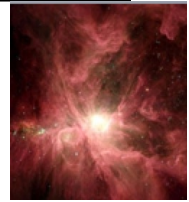
Soluția pe verso



Cum miros aceste corpuri



Întrebare de control



Molecule care nu au miros

Metanul se găsește în atmosferele mai multor planete (Jupiter, Uranus, Saturn și Neptun), în comete (67P / Churyumov-Cerասիմենկո) și în cel mai mare satelit a lui Saturn, Titan. Metanul poate avea origine geologică sau biologică. Acest gaz este fără miros. Te surprinde asta? Metanul (ca butanul) nu are miros. De fapt, o cantitate mică dintr-o substanță mirositoare este adăugată în rezervoarele acestor gaze, astfel încât oamenii să poată detecta scurgeri. Gazele nobile (heliu, neon, argon,...) precum și dioxidul de carbon și apa, sunt alte molecule care nu au miros. Sodul este prezent în atmosfera exoplanetei HD 189733b. Nu are miros, dar ne irită mucoasele nasului, provocând dureri cumplete.

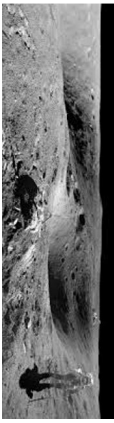
9

13

Pentru a avea același număr de molecule, am avea nevoie de un volum mult mai mare al Universului decât avem nevoie pe Pământ și, prin urmare, am avea nevoie de un nas mult mai mare pentru ca moleculele să intre. Potrivit astronomului mexican Daniel Tofaya, pentru a putea mirosi amoniacul din norul Orion-KL, ar trebui să avem 1,4 km înălțime (pentru a menține proporția dintre dimensiunea nasului și înălțimea).

Universul chiar miroase?
Simțul olfactiv are nevoie de un număr minim de molecule pentru a putea detecta mirosurile.
Densitățile (numărul de particule pe unitate de volum) în Univers sunt adesea semnificativ mai mici decât cele de pe Pământ.
Pentru a avea același număr de molecule, am avea nevoie de un volum mult mai mare al Universului decât avem nevoie pe Pământ și, prin urmare, am avea nevoie de un nas mult mai mare pentru ca moleculele să intre.
Potrivit astronomului mexican Daniel Tofaya, pentru a putea mirosi amoniacul din norul Orion-KL, ar trebui să avem 1,4 km înălțime (pentru a menține proporția dintre dimensiunea nasului și înălțimea).

Cum miroase Luna?



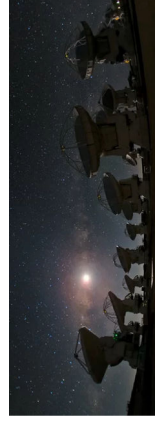
Imagine a Lunii cu un astronaut în timpul misiunii spațiale NASA Apollo 16.

Astronauții care au mirosit probe proaspete de praf de Lună au spus că miroase a praf de pușcă ars. Dar când probele sunt aduse pe Pământ, mirosul de pulbere de armă dispare. Nimeni nu știe de ce.
Suprafața lunară este formată din cristale de dioxid de siliciu (care provin de la meteoriți care s-au prăbușit pe suprafața Lunii de-a lungul timpului) și, de asemenea, din fier, calciu și magneziu. Niciunul dintre aceste elemente nu miros praf de pușcă, care este alcătuit din azotat de potasiu, carbon și sulf.

12

4

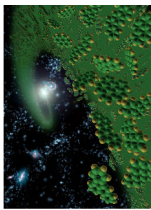
Deasupra: ALMA, în deșertul Atacama din Chile. Aceste antene captează radițiile de dimensiuni cu lungimi de undă milimetrice și pot detecta molecule în spațiu.
De la stânga la dreapta: hidrogen sulfurat, sulfură de carbon, amoniac, fosfină și etanetiol. Primele două molecule au un miros specific de ouă stricate, respectiv de gunoi de grajd. În concentrații mari, acestea pot provoca greață, iritații ale ochilor și chiar pot duce la blocaj respirator. Amoniacul miroase a pește în descompunere, în timp ce fosfina miroase a usturoi, iar etanetioli are cel mai respingător miros: un amestec de usturoi, ceapă, praz și varză fiartă.
Aceste molecule au fost găsite în locuri foarte diverse din tot Universul, cum ar fi planete, nori care formează stele și comete.



De unde știm cum miroase Universul?

Când moleculele din spațiu se ciocnesc, ele încep să se rotească să vibreze și să se îndoaie. Aceste mișcări pot emite radiații, de obicei în infraroșu sau în microunde, lungimea de undă a radiației fiind diferită și caracteristică pentru fiecare moleculă.
Îndreptând telescoapele noastre către cer și folosind spectrometre, putem vedea detaliile subtile ale radiației electro-magnetice și putem determina ce molecule sunt prezente în diferite colțuri ale Universului.
Deși nu putem mirosi în mod direct Universul, ne putem imagina cum trebuie să miroasă identificând moleculele prezente, deoarece știm cum miros aceste molecule aici pe Pământ.

5



Ce spun astronauții?
Astronauții care au ieșit în Spațiul Cosmic spun că Universul miroase ca:

Anousheh Ansari: „Miroase a prăjituri de migdale prăjite”.
Don Pettit: „Îmi aminteste de gazele degațate de sudori, este o senzație plăcută, metalică și dulce”.
Alexander Gerst: „Un amestec de piuită și frâne la motocicletă mea”.
Reid Wiseman: „Ca hainele umede după o zi în zăpadă”.
Kevin Ford: „Ca ceva pe care nu l-am mirosit niciodată și pe care nu-l voi uita niciodată”

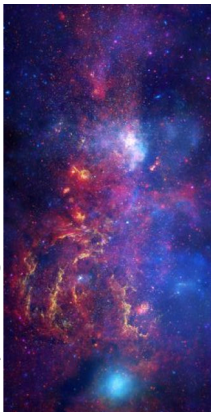


Dreapta: PAH-urile

sunt lanțuri molecule aromatice alcătuite din atomi de carbon și hidrogen. Ele se întălesc în aproape fiecare loc în care îndreptăm telescoapele.

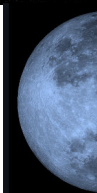
Lanțuri moleculare de carbon
Moleculile alcătuite din atomi de carbon au fost găsite în aproape toate zonele Universului: discuri protoplanetare, stele evoluate, galaxii, planete și sateliți, și printre multe alte locuri.
Cele mai abundente dintre acestea se numesc PAH: hidrocarburi policiclice aromatice.

Una dintre cele mai interesante molecule găsite în acest nor este formatul de etil, care se formează atunci când aculul formic (care se găsește și în veninul furnicilor) reacționează cu etanolul. Formatul de etil are un miros delicat de roși și gust de zmeură. În sfârșit, o esență plăcută în Univers!



Săgețătorul B2 este un nor molecular de gaz a cărui masă este de aproximativ trei milioane de ori mai mare decât a Soarelui și a cărei dimensiune este de aproximativ 150 de ani lumină. Este situat lângă centrul galaxiei noastre Calea Lactee. Sgr B2 conține zeci de molecule diferite. De exemplu, molecule pre-iotice, cum ar fi glicolaldehida (un zahăr) și etilen glicol (alcool), au fost găsite acolo.

Astronauții care au mere pe Lună spun că miroase a praft de pușcă ars.



Universul în buzunarul meu No. 7
Aceașă broșură a fost scrisă în 2017 de Gloria Delgado Inglada de la Institutul Astronomic al Universității Naționale Autonoma din Mexic și corectată de Stan Kurtz de la Institutul de Radio-astronomie UNAM din Morelia (Mexic).

Dacă l-am putea respira gazele, Sistemul Solar ar miroși a funingine și gaze de eşapament.



Cometa Churi ar miroși a ouă stricate, a pește putred și a varză fiartă.

Din exterior, Jupiter miroșea a pește putred. Mai departe, ar miroși și mai departe, ar miroși a migdale amare.



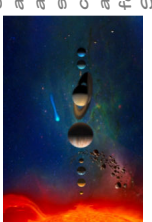
Nebuloasa Orion conține molecule PAH care pe Pământ se găsesc în furnurile de evacuare ale mașinilor.

O imagine a nebuloasei planetare bogate în oxigen M2-4B.

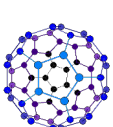


În nebuloasele din jurul stelelor bogate în oxigen, de exemplu în nebuloasa planetară M2-4B, mirosul ar putea fi ca cel al cămii la grătar.

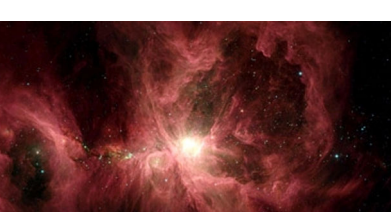
Came la grătar sau gaze de eşapament?
Există mai mult carbon decât oxigen în Sistemul Solar. Dacă l-am putea mirosi, ar avea un miros de funingine sau gaze de eşapament diesel.



O reprezentare artistică a Soarelui, a planetelor și a sateliților, a cometelor și asteroizilor care formează Sistemul Solar.



Dreapta: **Fulerenele** sunt formele stabile de compuși organici. Deși sunt greu de găsit pe Pământ, acestea sunt abundente în mediul interstelar al Spațiului cosmic.



Dreapta: Nebuloasa Orion. Strălucirea roșie este emisă de moleculele de PAH.
Deasus: Alte molecule organice care au fost găsite sunt **naftalina** și **antracenul**, care miros a gudron. Ambele au fost detectate într-un nor de praft din constelația Perseus, la aproximativ 700 de ani lumină de Pământ.

Mirosul

Sintetul mirosului, ca și cel al gustului, este de natură chimică, și poate acționa la distanțe mari: este mai ușor să mirosiți ceva decât să îl gustați. Moleculele care plutesc prin aer, ajung la căile noastre respiratorii și sunt absorbite de membranele mucoase. În partea superioară a căilor respiratorii sunt țesuturi epiteliale olfactive, ai cărui receptori senzoriali sunt similari cu ai papilelor gustative. Aceste celule sunt activate atunci când moleculele de miros ajung la ele și transmit informații țesuturilor olfactive, care transmit mesajele direct creierului. Când aceste semnale ajung la creier, ele pot stimula emoțiile și memoria și sunt capabile să ne afecteze gândurile. Astfel, mirosurile ne amintesc de oameni, locuri și evenimente pe care credeam că le-am uitat.



Pentru a afla mai multe despre această serie și despre subiectele prezentate în această broșură, vă rugăm să vizitați: <http://www.tulnmp.org>

Traduceri: Teodanica BM, Astron. Cluj-Iși
TULNMP Creative Commons

