

Universul în buzunarul meu

Parfumul Universului



Gloria Delgado
Inglada

Institutul de
Astronomie
UNAM, Mexic

Ce spun astronauții?



Astronauții care au ieșit în Spațiu Cosmic spun că Universul miroase ca:

Anousheh Ansari: „Miroase a prăjituri de migdale prăjite”.



Don Petit: „Îmi amintește de gazele degajate de sudori, este o senzație plăcută, metalică și dulce”.



Alexander Gerst: „Un amestec de piulițe 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”



Mirosul

Simțul mirosului, ca și cel al gustului, este de natură chimică, și poate acționa la distanțe mari: este mai ușor să miroșiți 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 epitelial 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 mesaje 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.



Deasupra: ALMA, în deșertul Atacama din Chile. Aceste antene captează radiațiile de dimensiuni cu lungimi de undă milimetrice și pot detecta molecule în spațiu .



De la stânga la dreapta: hidrogen sulfurat, sulfură de carbonil, amoniac, fosfină și etanetioli . 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 etanetioliul 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?

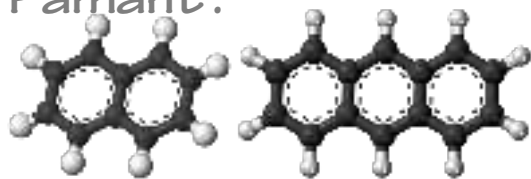
Când moleculele din spațiu se ciocnesc, ele încep să se rotească, să vibreze și să se îndoie. Aceste mișcări pot emite radiații, de obicei în infraroșu sau în microunde, lungimea de undă a radiației fiind diferită și caracteristică pentru fiecare moleculă.

Îndreptând telescoapele noastre către cer și folosind spectrometre, putem vedea detalii subtile ale radiației electro-magnetice și putem determina ce molecule sunt prezente în diferite colțuri ale Universului.

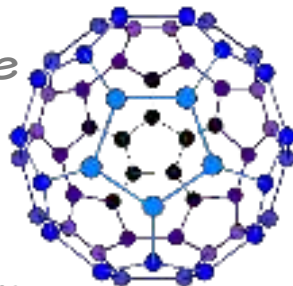
Deși nu putem mirosi în mod direct Universul, ne putem imagina cum trebuie să miroasă identificând moleculele prezente, deoarece știm cum miroasă aceste molecule aici pe Pământ.

Dreapta: Nebuloasa Orion. Strălucirea roșie este emisă de moleculele de PAH.

Dedesubt: Alte molecule organice care au fost găsite sunt naftalina și antracenu, care miros a gudron. Ambele au fost detectate într-un nor de praf din constelația Perseus, la aproximativ 700 de ani lumină de Pământ.



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



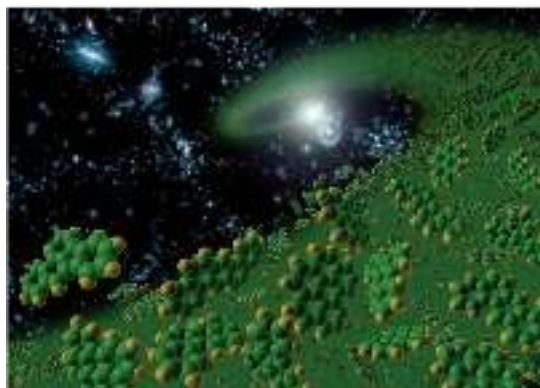
Lanțuri moleculare de carbon

Moleculele alcătuite din atomi de carbon au fost găsite în aproape toate zonele Universului: discuri protoplanetare, stele evoluat, galaxii, planete și sateliți, și printre multe alte locuri.

Cele mai abundente dintre acestea se numesc PAH: hidrocarburi policiclice aromatice.

Pe Pământ, PAH-urile se găsesc în gazele de eșapament ale mașinilor și pâinea prăjită arsă. Miros a materie arsă și prezintă un risc pentru sănătate.

Dreapta: PAH-urile sunt lanțuri moleculare aromatice alcătuite din atomi de carbon și hidrogen. Ele se întâlnesc în aproape fiecare loc în care îndreptăm telescoapele.



Dreapta: Imaginea lui Jupiter realizată din datele luate de nava spațială Voyager în 1979. Culoarea au fost modificate pentru a scoate în evidență detaliile structurii.



Stânga: 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 abundente.

Mergând spre interior, mirosul de pește s-ar amesteca cu cel al ouălor putrede, deoarece este prezent hidrogenul sulfurat.

În cele din urmă, am detecta mirosul de migdale amare, care rezultă din cianura de hidrogen.

De asemenea, ar exista un miros de usturoi din cauza prezenței fosfinei pe această planetă uriașă.

Molecule care nu au miros

Metanul se găsește în atmosferele mai multor planete (Jupiter, Uranus, Saturn și Neptun), în comete (67P / Churyumov-Gerasimenko) 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.

Sodiul este prezent în atmosfera exoplanetei HD 189733b. Nu are miros, dar ne irită mucoasele nasului, provocând dureri cumplite.

Săgetătorul 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-biotice, cum ar fi glicolaldehida (un zahăr) și etilen glicol (un alcool), au fost găsite acolo.



Una dintre cele mai interesante molecule găsite în acest nor este formiatul de etil, care se formează atunci când acidul formic (care se găsește și în veninul furnicilor) reacționează cu etanolul. Formiatul de etil are un miros delicat de rom și gust de zmeură.

În sfârșit, o esență plăcută în Univers!

Carne la grătar sau gaze de eșapament?

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



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

În nebuloasele din jurul stelelor bogate în oxigen, de exemplu în nebuloasa planetară M2-48, mirosul ar putea fi ca cel al cărnii la grătar.



O imagine a nebuloasei planetare bogate în oxigen M2-48.

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 miroso praf de pușcă, care este alcătuit din azotat de potasiu, carbon și sulf.

Universul chiar miroase?

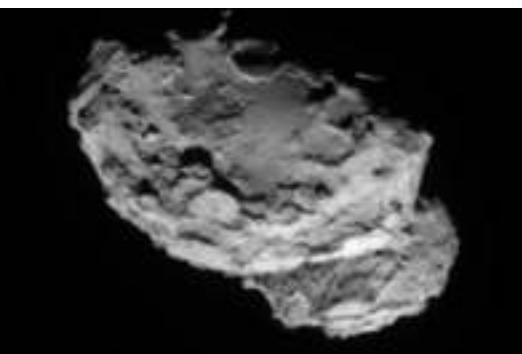
Simțul olfactiv are nevoie de un număr minim de molecule pentru a putea detecta mirosurile.

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 Tafoya, pentru a putea mirosi amoniacul din norul Orion-KL, ar trebui să avem 1 1,4 km înălțime (pentru a menține proporția dintre dimensiunea nasului și înălțimea).


Întrebare de control




Cum miros
aceste corpuri



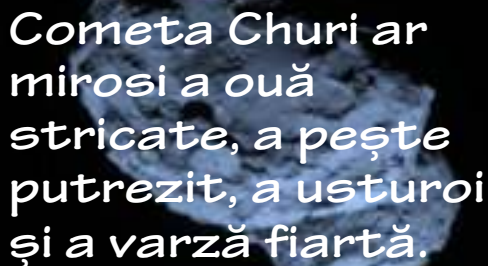
Soluția pe verso



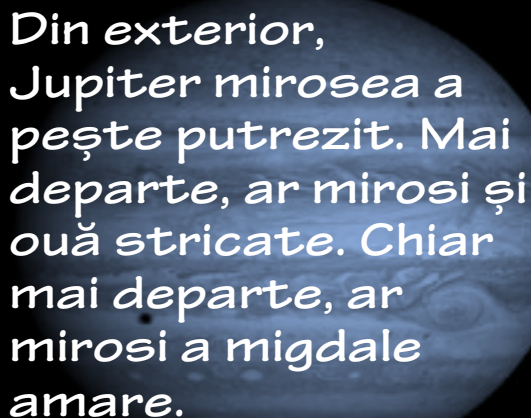
Dacă i-am putea respira gazele, Sistemul Solar ar mirosi a funingine și gaze de eșapament.



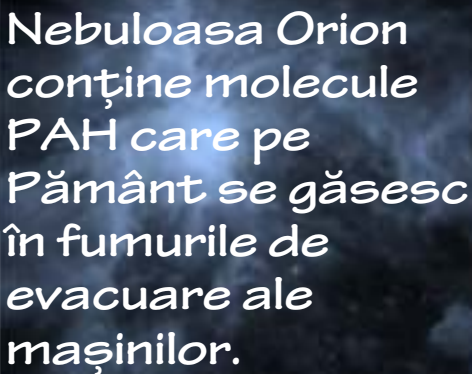
Astronauții care au mers pe Lună spun că miroase a praf de pușcă ars.



Cometa Churi ar mirosi a ouă stricate, a pește putrezit, a usturoi și a varză fiartă.



Din exterior, Jupiter mirosea a pește putrezit. Mai departe, ar mirosi și ouă stricate. Chiar mai departe, ar mirosi a migdale amare.



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

Universul în buzunarul meu No. 7

Această broșură a fost scrisă în 2017 de Gloria Delgado Inglada de la Institutul Astronomic al Universității Naționale Autonome din Mexic și corectată de Stan Kurtz de la Institutul de Radio-astronomie UNAM din Morelia (Mexic).

Imaginile din această cărticică sunt în principal proprietatea NASA, ESA și arhiva Hubble, sau sunt în domeniul public.



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

Traducere: Tofanica B.M.,
AstroClubul Iași

TUIMP Creative Commons

