

Z prawej: Zdjęcie Jowisza złożone z danych zebranych przez sondę Voyager w 1979. Kolory zostały zmienione, aby lepiej ukazać strukturę.

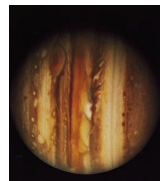
Z lewej: Atmosfera Jowisza - wizja artystyczna autorstwa Dona Dixon.

Jowisz stanowi interesujący przypadek: jego zapach zniknie się z powłoki na powłokę. Przez obecność cząsteczek amoniaku jego zewnętrzne powłoki cuchną jak rozkładająca się ryba.

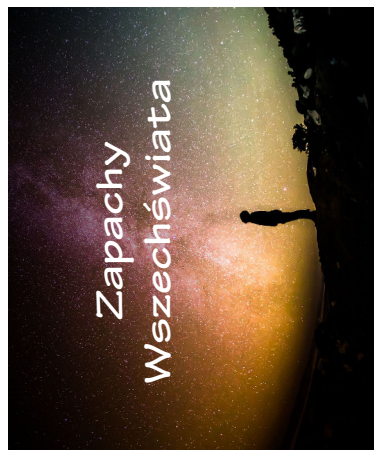
Kierując się ku centrum, rybi zapach zacząłby mieszać się z zapachem gnijących jaj, a to przez obecność siarkowodoru.

W końcu, zaczęłybyśmy wyczuwać gorzkie migdały, zapach pochodzący od cyjanowodoru.

Również przez obecność fosforyny na tej gigantycznej planecie, wyczuwalny był zapach czosnku.



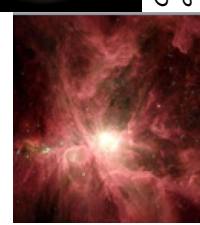
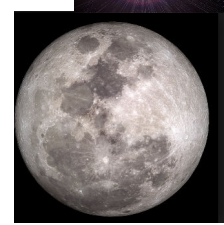
Wszehświat w mojej kieszeni



Gloria Delgado
Inglada
Instytut Astronomii,
UNAM, Meksyk



Quiz



Jaki zapach mają te obiekty?

Odpowiedzi na odwrocie

Cząsteczki bezzapachowe

Metan można znaleźć w atmosferach kilku planet (Jowisz, Uran, Saturn i Neptun), w kometach (67P/Churyumov-Gerasimenko), jak również na największym księżycu Saturna (Tytanie). Metan może mieć pochodzenie zarówno geologiczne, jak i biologiczne.

Jest to gaz bezzapachowy. Dziwi Cię to? Metan (tak, jak i butan) nie ma zapachu. W rzeczywistości, aby wyczuć tych gazów dało się wyczuć, dodaje się do butli niewielką ilość śmierdzącej substancji.

Gazy szlachetne (hel, neon, argon, itp.), jak i dwutlenek węgla czy woda, również są bezzapachowymi cząsteczkami.

Sód jest obecny w atmosferze egzoplanety HD189733b. Również on nie ma zapachu, ale może poparzyć błony śluzowe nosa, powodując ogromny ból.

Czy w ogóle Wszehświat ma zapach?

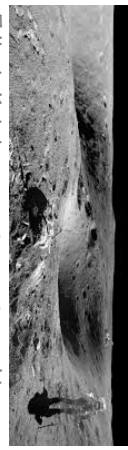
Aby nasz nos był w stanie wykryć zapach, potrzebna jest pewna minimalna ilość cząsteczek.

We Wszehświecie gęstości (liczby cząstek na jednostkę objętości) są często znacznie mniejsze, niż na Ziemi.

Aby mieć podobną ilość cząsteczek, potrzebowałbyśmy wziąć o wiele większy obszar Wszehświata, niż ten na Ziemi, i dlatego musielibyśmy mieć o wiele większy nos, aby cząsteczki mogły do niego wpadć.

Według meksykańskiego astronoma Daniela Tafoyi, abyśmy byli w stanie wyczuć amoniak w obłoku Orion-KL, musielibyśmy mieć 1 1.4 km wzrostu (przy założeniu zachowania proporcji między rozmiarem nosa, a wzrostem).

A jak pachnie Księżyc?



Zdjęcie Księżycza z astronautą zrobione podczas misji NASA Apollo 16.

Astronauci, wchodząc świeże próbki pyłu księżycowego twierdzą, że ma on zapach palonego prochu strzelniczego. Jednak po spowodowaniu na Ziemi zapach pyłu strzelniczego się ulatnia, z nieznanym powodem.

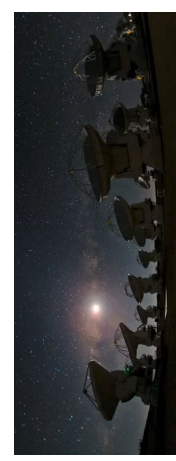
Powierzchnię Księżycza tworzą kryształy dwutlenku krzemu (pochodzące z meteoroidów, które uderzyły w powierzchnię Księżycza podczas jego życia), jak również żelazo, wapń i magnez. Żaden z nich nie pachnie jak proch, który składa się z azotanu potasu, węgla i siarki.

Skąd wiemy jak pachnie Wszehświat?

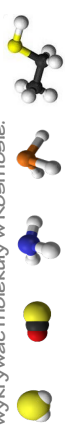
Gdy cząsteczki zderzają się ze sobą w Kosmosie, mogą zacząć rotować, wibrować i głąć się. Ruchy te mogą powodować emisję światła, zwykle podczerwonego lub mikro-falowego, a długość emitowanej fali różni się z cząsteczki na cząsteczkę.

Nakierowując nasz teleskop na wybrany punkt nieba, przy użyciu spektrometrów możemy dostrzec subtelne szczegóły światła i możemy odczytać, które cząsteczki są obecne w danym zakątku Wszehświata.

Pomimo, że nie możemy powąchać Wszehświata bezpośrednio, możemy wyobrazić sobie jego zapach przez identyfikację jego cząsteczek, ponieważ wiemy jak one pachną, tu, na Ziemi.

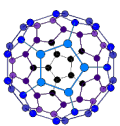


Powyżej: ALMA, na pustyni Atacama w Chile. Anteny te wychwytują światło na falach milimetrycznych, i są w stanie wykrywać molekuły w Kosmosie.



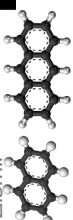
Od lewej do prawej: siarkowodor, siarczek karbo-rylu, amoniak, fosfina i tetanotol. Pierwszy ma zapach gnijących jaj, drugi ma zapach nawozu. W wysokich stężeniach mogą powodować nudności, podrażnienia oczu, a nawet doprowadzić do zapaści oddechowej. Amoniak pachnie niczym rozkładająca się ryba, fosfina jak czosnek, a najbardziej odrażający zapach ma etanetiol: jest to mieszanina czosnku, cebuli, pora i gotowanej kapusty.

Molekuły te znajdują się w bardzo różnorodnych miejscach w całym Wszehświecie, takich jak planety, obłoki formujące gwiazdy oraz komety.

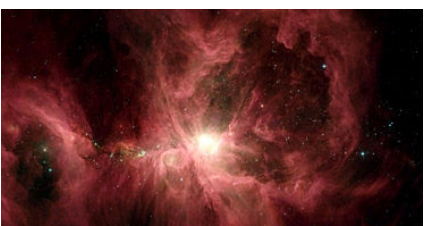


6

Z prawej: **Fullereny** są stabilną odmianą węgla. Na Ziemi jest je ciężko znaleźć, ale ośrodek międzynarodowy w nie obfituje.



Ziemi.



Z prawej: Wielka Mgławica w Orionie. Czerwona poświata jest emitowana przez cząsteczki HVA.
Poniżej: Inne znalezione cząsteczki węgla to **naftalen i antracen**, które mają zapach smoły. Obydwie zostały wykryte w obłoku w konstelacji Perseusza ok. 700 lat świetlnych od Ziemi.

Zapach

Zmysł zapachu, tak jak smaku, ma naturę chemiczną, jednak ma większy zasięg: łatwiej jest coś wyczuć, niż to posmakować.

Molekuły unoszące się w powietrzu docierają do jamy nosowej, gdzie są pochłaniane przez błonę śluzową, nosa. Jama nosowa zakończona jest nabłonkiem węchowym, który jest odpowiedzialnym kulków smakowych.

Gdy molekuły aromatu do nich dotrą, komórki te są aktywowane i informacja jest transmitowana do żarówek smakowych, skąd trafia bezpośrednio do mózgu. Po dotarciu do mózgu sygnały te mogą stymulować emocje i wspomnienia, wpływając na nasze myśli.

Zatem, zapachy przypominają nam o ludziach, miejscach i zdarzeniach, o których wydawało się, że zapomnieliśmy.

5



11

Zdjęcie bogatej w tlen mgławicy planetarnej M 2-4-8, panowały zapach grillowanego mięsa.

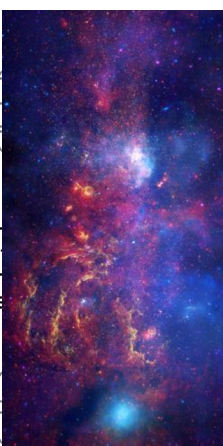
W mgławicach w pobliżu bogatych w tlen gwiazd, takich jak mgławica planetarna M 2-4-8, panowały zapach grillowanego mięsa.



W Układzie Słonecznym jest więcej węgla, niż tlenu. Gdybyśmy mogli ogłowić tlen, powłóczyć go w węgiel, a następnie spalić, otrzymalibyśmy węgiel.

Grillowane mięso czy spaliny?

Jedną z najbardziej ciekawych cząsteczek znalezionych w tym obłoku jest **mrówczan etylu**, który powstaje gdy kwas mrówkowy (występujący w jadzie mrówek) reaguje z etanolem. Mrówczan etylu ma delikatny zapach rumu i smaku malin. W końcu, jakiś przyjemny zapach we Wszechświecie!

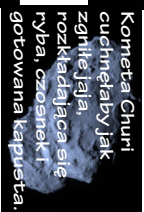


W skład Sgr B2 wchodzi kilka tuzinów różnych cząsteczek. Dla przykładu, znaleziono tu prebiotyki takie jak **aldehid glikolowy**.

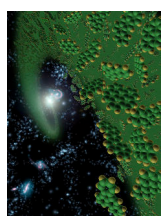
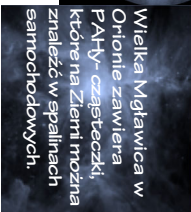
Sagittarius B2 jest obłokiem molekularnym o masie trzy miliony razy większej od Słońca, a jego rozpiętość wynosi około 150 lat świetlnych. Znajduje się on niedaleko centrum naszej Drogi Mlecznej.



Gdybyśmy mogli wachlać jego gazy, Układ Słoneczny pachniałby jak sadza i spalony olej napędowy.



Od zewnątrz Jowisz cuchniał jak rozkładająca się ryba. Bliżej centrum zaczęły się przebiegać zapach zgniętych jaj, a następnie gorzkich mgławic.



7

Na Ziemi, PAH-y znajdziesz w spaliniach samochodowych i spalonym toście. Pachną jak przypalony materiał i stanowią zagrożenie dla zdrowia.

Najbardziej rozpowszechnionymi spośród nich są tak zwane PAH-y: wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (z ang. Polycyclic Aromatic Hydrocarbons).

Cząsteczki składające się z atomów węgla znajdujące się prawie wszędzie we Wszechświecie, między innymi w dyskach protoplanetarnych, starzych gwiazdach, galaktykach, planetach, i księżycach.

Co mówią astronauta?



Astronauta, który był w Kosmosie twierdzi, że Wszechświat pachnie, jak...

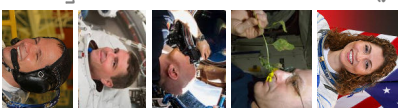
Anousheh Ansari: "Nłozym opiekane ciasteczka migdałowe".

Don Pettit: "Przypomina mi gaz uwalniany przy spawaniu, to przyjemny zapach, metaliczny i słodki".

Alexander Gerst: "Jak mieszanka orzechów i hamulców w moim motorze".

Reid Wiseman: "Jak mokre ubrania, po dniu spędzonym na śniegu".

Kevin Ford: "jak coś czego nie czułem nigdy wcześniej! czego nigdy nie zapomnę".



2



Aby dowiedzieć się więcej o tej serii o temacie zapachów w tym książeczce odwiedź: <http://www.tuimp.org>

TUIMP Creative Commons
Tł: Anna Wójtowicz

