

Το Σύμπαν στο τσεπάκι μου

Μυρωδιές από το Σύμπαν



Gloria Delgado
Inglada

Instituto de
Astronomía,
UNAM, México

Τί λένε οι αστροναύτες;



Οι αστροναύτες που έχουν περπατήσει στο Διάστημα, λένε ότι το Σύμπαν μυρίζει σαν:

Anousheh Ansari: “Μυρίζει σαν μπισκότα με καβουρντισμένα αμύγδαλα”.



Don Petit: “Μου θυμίζει τις αναθυμιάσεις από οξυγονοκόλληση, μία ευχάριστη αίσθηση, μεταλλική και γλυκιά”.



Alexander Gerst: “Ένα μείγμα από ξηρούς καρπούς και τα φρένα της μοτοσικλέτας μου”.



Reid Wiseman: “Σαν μουσκεμένα ρούχα μετά από μια μέρα στο χιόνι”.



Kevin Ford: “Σαν κάτι που δεν έχω μυρίσει ποτέ πριν και που ποτέ δεν θα ξεχάσω”.



Η αίσθηση της όσφρησης, όπως αυτή της γεύσης, είναι χημικής φύσεως, αλλά δρα σε μεγαλύτερες αποστάσεις: είναι ευκολότερο να μυρίσετε κάτι από το να το δοκιμάσετε.

Τα μόρια που υπάρχουν διάχυτα στον αέρα φτάνουν στις ρινικές κοιλότητές μας και απορροφούνται από τις βλεννογόνες μεμβράνες.

Στην επιφάνεια των ρινικών κοιλοτήτων υπάρχει ιστός οσφρητικού επιθηλίου, των οποίων οι αισθητήριοι υποδοχείς είναι παρόμοιοι με τους αισθητήρες της γεύσης.

Τα κύτταρα αυτά ενεργοποιούνται όταν τα μόρια οσμής τα ακουμπήσουν και μεταδίδουν τις πληροφορίες στις σφαιρικές οσφρητικές δομές, οι οποίες στέλνουν μηνύματα απευθείας στον εγκέφαλο. Όταν τα σήματα αυτά φθάσουν στον εγκέφαλο, μπορούν να διεγείρουν τα συναισθήματα και τη μνήμη και να επηρεάσουν τις σκέψεις μας.

Έτσι, οι μυρωδιές μας θυμίζουν ανθρώπους, μέρη και γεγονότα που νομίζαμε ότι είχαμε ξεχάσει.



Πάνω: Το ραδιοτηλεσκόπιο ALMA, στην έρημο Atacama της Χιλής. Αυτές οι κεραίες καταγράφουν χιλιοστομετρικά μήκη ακτινοβολίας και μπορούν να ανιχνεύσουν μόρια στο διάστημα.



Από αριστερά προς τα δεξιά: **υδρόθειο, καρβονυλοσουλφίδιο, αμμωνία, φωσφίνη και αιθανοθειόλη**. Οι δύο πρώτες μυρίζουν σαν σάπια αυγά και κοπριά, αντίστοιχα. Σε υψηλές συγκεντρώσεις μπορούν να προκαλέσουν ναυτία, ερεθισμό των ματιών, ακόμη και να προκαλέσουν αναπνευστική κατάρρευση. Η αμμωνία μυρίζει σαν μπαγιάτικα ψάρια, η φωσφίνη σαν σκόρδο και η αιθανοθειόλη έχει την πιο απεχθή μυρωδιά: ένα μείγμα σκόρδου, κρεμμυδιού, πράσου και βρασμένου λάχανου.

Τα μόρια αυτά έχουν βρεθεί σε πολύ διαφορετικές περιοχές του Σύμπαντος, συμπεριλαμβανομένων πλανητών, νεφελωμάτων στα οποία γεννιούνται νεαρά αστέρια και κομητών. 4

Πώς γνωρίζουμε πώς μυρίζει το Σύμπαν;

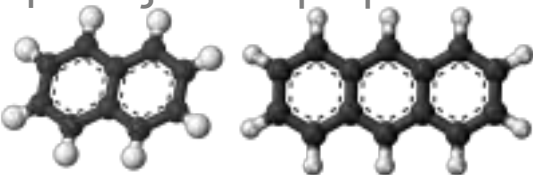
Όταν τα μόρια στο Διάστημα συγκρούονται μεταξύ τους, αρχίζουν να περιστρέφονται, να ταλαντώνονται και να κάμπτονται. Αυτές οι κινήσεις προκαλούν εκπομπή ακτινοβολίας, συνήθως στο υπέρυθρο ή σε μικροκύματα, το μήκος κύματος της οποίας είναι διαφορετικό για κάθε μόριο.

Παρατηρώντας με τα τηλεσκόπια μας τον ουρανό και χρησιμοποιώντας φασματόμετρα, μπορούμε να διακρίνουμε μικρές λεπτομέρειες της ακτινοβολίας και να προσδιορίσουμε ποια μόρια υπάρχουν σε διάφορες περιοχές του Σύμπαντος.

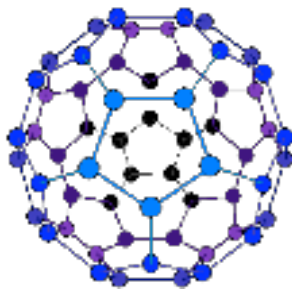
Παρόλο που δεν μπορούμε να μυρίσουμε το Σύμπαν απευθείας, μπορούμε να φανταστούμε πώς μυρίζει, ανιχνεύοντας τα μόρια που περιέχει, αφού γνωρίζουμε πώς αυτά τα μόρια μυρίζουν εδώ στη Γη.

Δεξιά: Το Νεφέλωμα του Ωρίωνα. Η ερυθρή ακτινοβολία εκπέμπεται από πολυκυκλικούς αρωματικούς υδρογονάνθρακες (ΡΑΗ).

Κάτω: Άλλα μόρια με άνθρακα που έχουν ανιχνευθεί στο Διάστημα είναι η ναφθαλίνη και το ανθρακένιο, τα οποία μυρίζουν σαν πίσσα. Και τα δύο εντοπίστηκαν σε ένα νεφέλωμα στον αστερισμό του Περσέα, περίπου 700 έτη φωτός από τη Γη.



Δεξιά: Τα **φουλλερένια** είναι σταθερές σφαιρικές μορφές άνθρακα. Αν και είναι δυσεύρετα στη Γη, είναι άφθονα στο μεσοαστρικό χώρο.



Μόρια αλυσίδας άνθρακα

Μόρια που αποτελούνται από άτομα άνθρακα έχουν βρεθεί σε όλες σχεδόν τις περιοχές του Σύμπαντος: πρωτοπλανητικοί δίσκοι, εξελιγμένα αστέρια, γαλαξίες, πλανήτες και δορυφόροι τους, μεταξύ άλλων.

Τα πλέον άφθονα από αυτά είναι τα **PAH**: Πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες.

Στη Γη, οι **PAH** βρίσκονται σε αέρια καυσαερίων και καμένα τοστ. Μυρίζουν σαν καμένα υλικά και αποτελούν κίνδυνο για την υγεία.

Δεξιά: Οι **PAH** είναι μεγάλες αλυσίδες δακτυ-λιοειδών μορίων που από-τελούνται από άνθρακα και υδρογόνο. Βρίσκονται σχεδόν σε οποιοδήποτε σημείο στρέψουμε τα τηλεσκόπια μας.



Δεξιά: Εικόνα του Δία από τα δεδομένα που έλαβε το διαστημόπλοιο *Voyager* το 1979. Τα χρώματα τροποποιήθηκαν για να αναδείξουν τη λεπτομερή δομή.



Αριστερά: Καλλιτεχνική αναπαράσταση της ατμόσφαιρας του Δία, από τον Don Dixon.

Ο Δίας είναι μια ενδιαφέρουσα περίπτωση: η οσμή του αλλάζει από στρώμα σε στρώμα.

Τα εξωτερικά στρώματα θα μυρίζουν σαν μπαγιάτικα ψάρια, επειδή περιέχουν άφθονα μόρια **αμμωνίας**. Προχωρώντας προς το εσωτερικό του, η μυρωδιά των ψαριών θα αναμειγνύεται με εκείνη των σάπιων αυγών, επειδή υπάρχει και **υδρόθειο**.

Ποιο μέσα, θα ανιχνεύσουμε μυρωδιά πικρών αμυγδάλων, που οφείλεται σε **υδροκυάνιο**.

Θα υπάρχει επίσης μια μυρωδιά σκόρδου λόγω της παρουσίας **φωσφίνης** σε αυτόν τον γιγάντιο πλανήτη.

Άοσμα μόρια

Στις ατμόσφαιρες αρκετών πλανητών (Δία, Κρόνο, Ουρανό και Ποσειδώνα), σε κομήτες (67P/Churyumov-Gerasimenko) και στο μεγαλύτερο δορυφόρο του Κρόνου (Τιτάν) υπάρχει **μεθάνιο**. Το μεθάνιο μπορεί να έχει γεωλογική ή βιολογική προέλευση.

Αυτό το αέριο είναι άοσμο. Σας εκπλήσσει αυτό; Το **μεθάνιο** (όπως το βουτάνιο) δεν έχει οσμή. Στην πραγματικότητα, μια μικρή ποσότητα δύσοσμου ουσίας προστίθεται στις δεξαμενές αυτών των αερίων, έτσι ώστε οι άνθρωποι να μπορούν να ανιχνεύουν πιθανές διαρροές του. Τα ευγενή αέρια (ήλιο, νέον, αργόν, ...), καθώς και το διοξείδιο του άνθρακα και το νερό, συμπεριλαμβάνονται μεταξύ των μορίων που δεν έχουν οσμή.

Στην ατμόσφαιρα του εξωπλανήτη **HD189733b** υπάρχει **νάτριο**. Δεν έχει μυρωδιά, αλλά αν το εισπνεύσουμε καίει τις βλεννώδεις μεμβράνες της μύτης μας, προκαλώντας τρομερό πόνο.

Ο Τοξότης B2 (*Sgr B2*) είναι ένα μοριακό νέφος του οποίου η μάζα είναι περίπου τρία εκατομμύρια φορές η μάζα του Ήλιου και η διάμετρός του είναι περίπου 150 έτη φωτός. Βρίσκεται κοντά στο κέντρο του Γαλαξία μας.

Το νέφος *Sgr B2* περιέχει δεκάδες διαφορετικά μόρια. Για παράδειγμα, έχουν βρεθεί προ-βιοτικά μόρια όπως η **γλυκολαλδεΰδη** (ένα σάκχαρο) και η αιθυλενογλυκόλη (μια αλκοόλη).



Ένα από τα πιο ενδιαφέροντα μόρια που βρέθηκαν σε αυτό το νέφος είναι ο **μυρμηκικός αιθυλεστέρας**, ο οποίος παράγεται όταν μυρμηκικό οξύ (που βρίσκεται στο δηλητήριο των μυρμηγκιών) αντιδρά με αιθανόλη. Ο μυρμηκικός αιθυλεστέρας έχει μια λεπτή μυρωδιά μείγματος από ρούμι και βατόμουρο. Επιτέλους και ένα ευχάριστο άρωμα στο Σύμπαν!

Ψητό κρέας ή εξάτμιση αυτοκινήτων;

Στο Ηλιακό Σύστημα υπάρχει περισσότερος άνθρακας από οξυγόνο. Αν μπορούσαμε να τον μυρίσουμε, θα είχε μυρωδιά καπνού ή καυσαερίων ντίζελ.



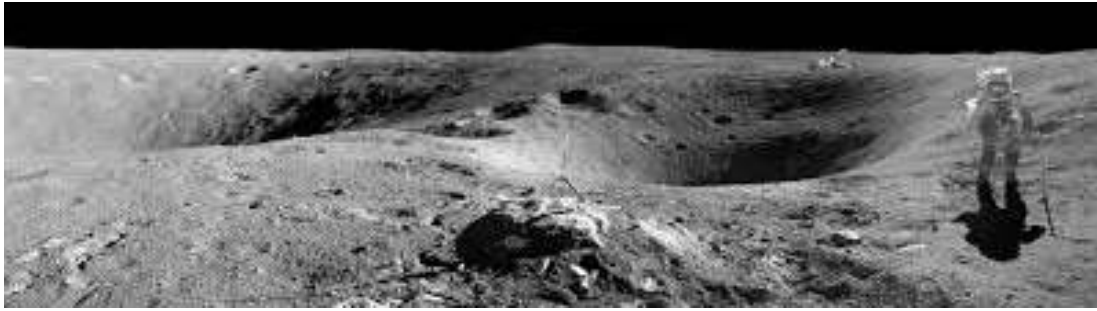
Καλλιτεχνική αναπαράσταση του Ήλιου, των πλανητών και δορυφόρων τους, καθώς και κομητών και αστεροειδών που απαρτίζουν το ηλιακό σύστημα.

Στα νεφελώματα γύρω από πλούσια σε οξυγόνο αστέρια, για παράδειγμα στο πλανητικό νεφέλωμα M 2-48, η μυρωδιά θα είναι σαν αυτή του ψημένου κρέατος.



Φωτογραφία του πλούσιου σε οξυγόνο πλανητικού νεφελώματος M 2-48.

Πως μυρίζει η Σελήνη;



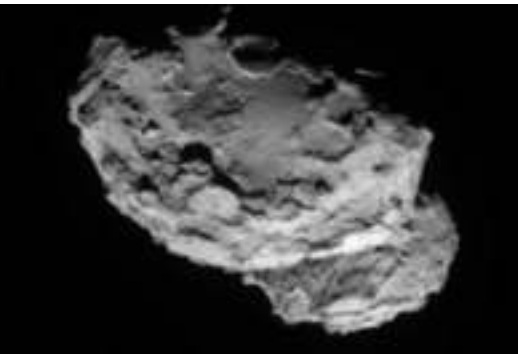
Φωτογραφία από τη Σελήνη με έναν αστροναύτη κατά τη διάρκεια της αποστολής της NASA Apollo 16.

Οι αστροναύτες που οσφρίζονται φρέσκα δείγματα σκόνης από τη Σελήνη λένε ότι μυρίζει σαν αναμμένο μπαρούτι. Αλλά όταν η σκόνη επιστρέψει στη Γη, η μυρωδιά του μπαρουτιού εξαφανίζεται. Κανείς δεν ξέρει γιατί.

Η επιφάνεια της Σελήνης αποτελείται από κρυστάλλους **διοξειδίου του πυριτίου** (που προέρχονται από μετεωρίτες που έχουν προσκρούσει στην επιφάνεια της Σελήνης από τότε που δημιουργήθηκε) και επίσης **από σίδηρο, ασβέστιο και μαγνήσιο**. Κανένα από αυτά δεν μυρίζει όπως η σκόνη μπαρουτιού, η οποία αποτελείται από νιτρικό κάλιο, άνθρακα και θείο.

Οι μύτες μας χρειάζονται έναν ελάχιστο αριθμό μορίων για την ανίχνευση οσμών. Η πυκνότητα (αριθμός σωματιδίων ανά μονάδα όγκου) στο Σύμπαν είναι συχνά σημαντικά χαμηλότερη από αυτήν της Γης. Για να έχουμε τον ίδιο αριθμό μορίων ανά μονάδα όγκου, θα χρειαζόμασταν έναν πολύ μεγαλύτερο όγκο του Σύμπαντος από ό,τι χρειαζόμαστε στη Γη και επομένως θα χρειαζόμασταν μια πολύ μεγαλύτερη μύτη για να εισέλθει ο ίδιος αριθμός μορίων. Σύμφωνα με το Μεξικανό αστρονόμο *Daniel Tafoya*, για να μπορέσουμε να μυρίσουμε την αμμωνία στο νέφος *Orion-KL*, το ύψος μας θα έπρεπε να είναι 1 1,4 χιλιόμετρα (για να διατηρηθεί η αναλογία μεταξύ του μήκους της μύτης μας και του ύψους μας).

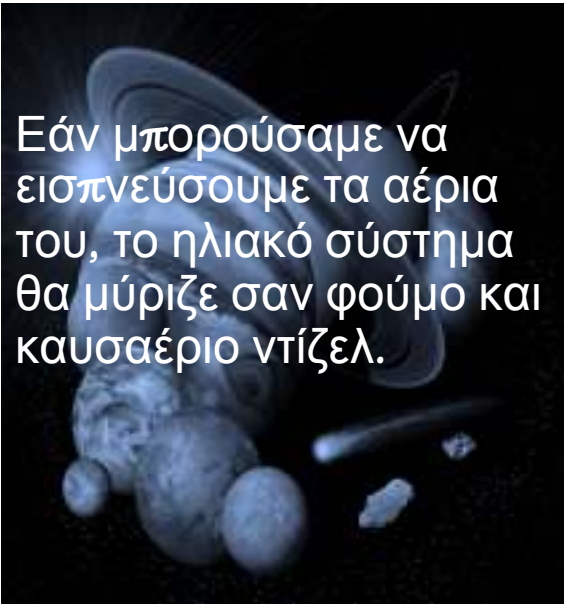
Τεστ



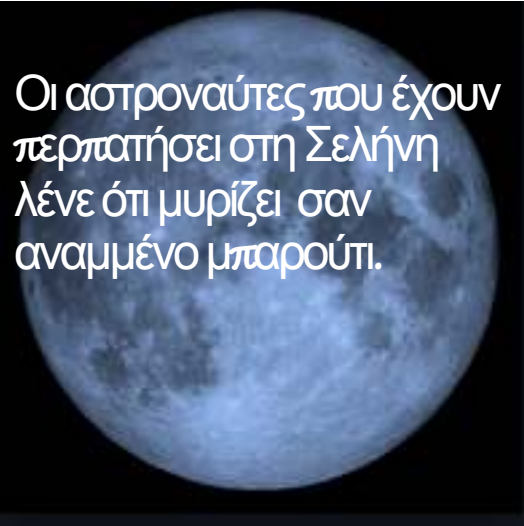
Πως μυρίζουν αυτά
τα αντικείμενα;



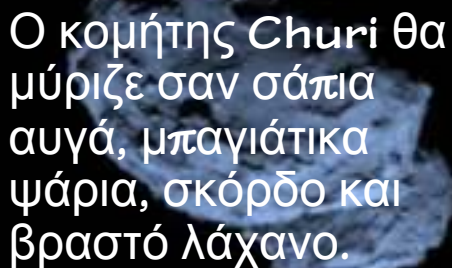
Λύσεις στην
προηγούμενη σελίδα



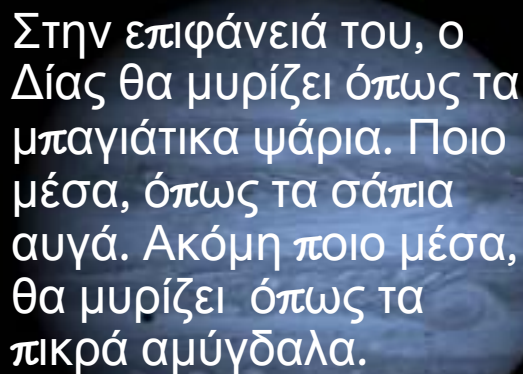
Εάν μπορούσαμε να εισπνεύσουμε τα αέρια του, το ηλιακό σύστημα θα μύριζε σαν φούμο και καυσαέριο ντίζελ.



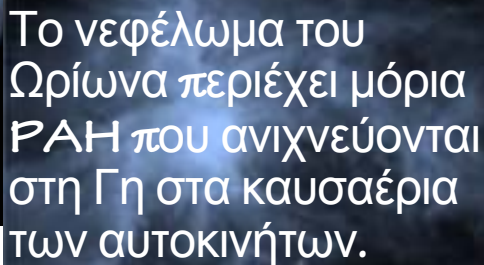
Οι αστροναύτες που έχουν περπατήσει στη Σελήνη λένε ότι μυρίζει σαν αναμμένο μπαρούτι.



Ο κομήτης Churi θα μύριζε σαν σάπια αυγά, μπαγιάτικα ψάρια, σκόρδο και βραστό λάχανο.



Στην επιφάνειά του, ο Δίας θα μυρίζει όπως τα μπαγιάτικα ψάρια. Ποιο μέσα, όπως τα σάπια αυγά. Ακόμη ποιο μέσα, θα μυρίζει όπως τα πικρά αμύγδαλα.



Το νεφέλωμα του Ωρίωνα περιέχει μόρια ΡΑΗ που ανιχνεύονται στη Γη στα καυσαέρια των αυτοκινήτων.

Το Σύμπαν στο τσεπάκι μου Αρ. 7

Το μικρό αυτό βιβλιαράκι συντάχτηκε το 2017 από την *Gloria Delgado Inglada*, Astronomy Institute of the National Autonomous University of Mexico και αναθεωρήθηκε από τον *Stan Kurtz*.

Οι εικόνες αυτού του βιβλιαράκι προέρχονται πρωτίστως από τη NASA, την ESA και το αρχείο Hubble ή είναι δημόσιες.



Για να μάθετε περισσότερα σχετικά με τις εκδόσεις και τα θέματα που παρουσιάζονται στο βιβλιαράκι επισκεφθείτε την ιστοσελίδα:

<http://www.tuimp.org>

Μετάφραση: Γιάννης Σειραδάκης
TUIMP Creative Commons

