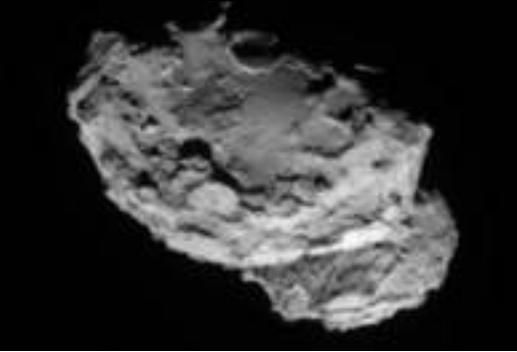


لغ



ما رائحة هذه الأجسام؟



الإجابات في الخلف



إذا استطعنا أن نتنفس غازاته ، فإن النظام الشمسي له رائحة عادم السخام والديزل.



يقول رواد الفضاء الذين مشوا على سطح القمر أن روائح البارود المحترق تنبعث منه.

يفوح مذنب 67P برائحة البيض الفاسد، الأسماك المتعفنة، الثوم والملفوف المغلي.

من الخارج، للمشتري رائحة الأسماك المتعفنة. أما من الداخل فله رائحة البيض الفاسد. إذا تعمقنا أكثر في الداخل، سنجد أن له رائحة اللوز المر.

يحتوي سديم الجبار على جزيئات الهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات الموجودة على الأرض في أبخرة عوادم السيارات.

# الكون في جُعبتي، الكتيّب رقم 07

كتب هذا الكتيب في عام 2017 من قبل غلوريا دلغادو إنغلادا من معهد علم الفلك في جامعة المكسيك الوطنية المستقلة ونقحه ستان كورتز.

Nr  
1

تأتي صور هذا الكتيب في المقام الأول من ناسا ووكالة الفضاء الأوروبية وأرشيف هابل، أو أنها في المجال العام.

ترجمة عيساني زينب  
والشيماء أمين-خوجة  
من فريق أبودار  
جمعية الشعري لعلم  
الفلك

لمعرفة المزيد حول هذه  
السلسلة وعن الموضوعات  
المعرضة في هذا الكتيب،  
يرجى زيارة الموقع:

<http://www.tuimp.org>



TUIMP Creative Commons

## هل حقًا للكون رائحة

تحتاج أنوفنا إلى حد أدنى من الجزيئات للكشف عن الروائح.

الكثافات (عدد الجسيمات لكل وحدة حجم) في الكون تكون غالبًا أقل بكثير مما هي عليه على كوكب الأرض.

للحصول على نفس العدد من الجزيئات، نحتاج إلى حجم أكبر بكثير من حجم الكون الذي نحتاجه على الأرض، وبالتالي سنحتاج إلى أنف أكبر بكثير حتى تدخل فيه الجزيئات.

وفقًا لعالم الفلك المكسيكي دانييل تافويا (Daniel Tafoya)، لكي نتمكن من شمّ الأمونيا في سحابة أوريون-KL، سنحتاج إلى أن يبلغ طولنا 11.4 كم (لحفاظ على التناسب بين حجم الأنف و طول الجسم).

## ما رائحة القمر يا ترى ؟



صورة للقمر مع رائد فضاء أثناء مهمة ناسا الفضائية أبولو 16.

يقول رواد الفضاء عند شمهم لعينات جديدة من غبار القمر، أنه تنبعث منه رائحة البارود المحترق. ولكن عندما يُعاد الغبار إلى الأرض ، تختفي رائحة البارود. ولا يعرف أحد السبب في ذلك.

يتكون سطح القمر من بلورات ثاني أكسيد السيليكون (التي تأتي من النيازك التي اصطدمت بسطح القمر أثناء مرحلة حياته) وكذلك من الحديد، الكالسيوم والمغنيزيوم. ليس لأي منها رائحة البارود المصنوع من نترات البوتاسيوم والكربون والكبريت.

# لحم مشوي أو عادم سيارة ؟

كمية الكربون في النظام الشمسي أكبر من كمية الأكسجين. وإن كان بمقدورنا شممه، لشممنا رائحة السخام أو أدخنة عادم الديزل.



تمثيل فان للشمس، الكواكب وأقمارها، المذنبات والكويكبات التي تشكل النظام الشمسي.

في السدم حول النجوم الغنية بالأكسجين، على سبيل المثال، في السديم الكوكبي M 2-48، تكون الرائحة مثل رائحة اللحم المشوي.

صورة للسديم الكوكبي الغني بالأكسجين: M 2-48



ساجيتاروس B2 (Sagittarius B2) هي سحابة جزيئية تبلغ كتلتها حوالي ثلاثة ملايين مرة كتلة الشمس ويبلغ حجمها حوالي 150 سنة ضوئية. تقع بالقرب من مركز مجرتنا مجرة درب التبانة.

يحتوي ساجيتاروس B2 على عشرات الجزيئات المختلفة. على سبيل المثال، عُثر فيه على جزيئات حيوية أولية مثل الجليكول-الدهيد (سكر) والإيثيلين جليكول (كحول).



واحدة من الجزيئات الأكثر إثارة للاهتمام الموجودة في هذه السحابة هي فورمات الإيثيل، الذي يتشكل عندما يتفاعل حمض الفورميك (الموجود في سم النمل) مع الإيثانول. فورمات الإيثيل له رائحة خفية من شراب الرم ونكهة التوت البري. وأخيرا، وجدنا للكون عبقا جميلا!

## جزيئات عديمة الرائحة

يوجد الميثان في الغلاف الجوي للعديد من الكواكب (كوكب المشتري، أورانوس، زحل ونبتون)، في المذنبات (شوريوموف-جيراسيمنكو / P67 ) وفي أكبر قمر لكوكب زحل (تيتان). يمكن أن يكون للميثان أصل جيولوجي أو بيولوجي.

هذا الغاز عديم الرائحة. هل فاجأك ذلك؟ الميثان (مثل البوتان) ليس له رائحة. في الواقع، تضاف كمية صغيرة من مادة لها رائحة إلى خزانات هذه الغازات حتى يتمكن الناس من اكتشاف التسربات.

الغازات النبيلة (الهيليوم ، النيون ، الأرجون ، ... ) ، وكذلك ثاني أكسيد الكربون والماء، هي الأخرى ليس لها رائحة.

الصوديوم موجود في الغلاف الجوي للكوكب الخارجي HD189733b. ليس له رائحة، لكنه يحرق الأغشية المخاطية لأنوفنا، مسببا آلاما فظيعة.

على اليمين: صورة لكوكب المشتري  
رُكبت من البيانات التي التقطتها  
المركبة الفضائية فوياجر (Voyager)  
في عام 1979. تم تعديل الألوان  
لإظهار بنيته المفصلة.



على اليسار: تمثيل فني للغلاف الجوي لكوكب  
المشتري، من قبل دون ديكسون.

كوكب المشتري هو حالة مثيرة للاهتمام: رائحته تتغير من طبقة  
لأخرى.

تفوح الطبقات الخارجية برائحة الأسماك المتعفنة، لوجود  
جزيئات الأمونيا بوفرة.

كلما توجهنا إلى الداخل، تختلط رائحة السمك مع رائحة البيض  
الفساد، لوجود كبريتيد الهيدروجين أيضا.

وأخيراً ، سوف نكتشف رائحة اللوز المر، النابعة من جزيئات  
سيانيد الهيدروجين.

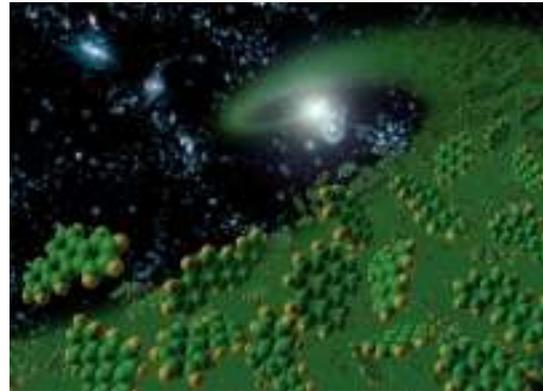
سيكون هناك أيضا رائحة الثوم بسبب وجود الفوسفين في هذا  
الكوكب العملاق.

## جزيئات من سلسلة كربون

وجدت الجزيئات المكونة من ذرات الكربون في جميع مناطق الكون تقريبا: أقراص الكواكب الأولية، النجوم المتطورة، المجرات، الكواكب والأقمار، في أماكن أخرى. أكثر هذه الجزيئات وفرة: الهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات.

على الأرض، توجد الهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات في أدخنة عادم السيارة والخبز المحمص. لها رائحة المواد المحروقة وتشكل خطرا على الصحة.

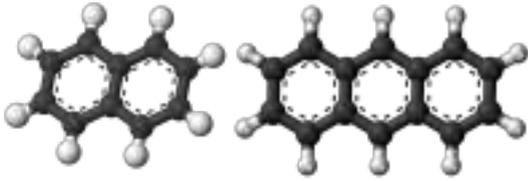
علي اليمين: الهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات عبارة عن سلاسل كبيرة من الجزيئات على شكل حلقات، تتكون من الكربون والهيدروجين. توجد تقريبا في كل مكان نوجه إليه تلسكوباتنا.



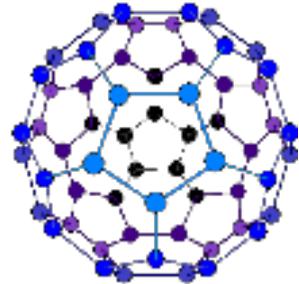
على اليمين: سديم الجبار.  
ينبعث التوهج الأحمر من  
الهيدروكربونات العطرية  
متعددة الحلقات (PAH).



في الأسفل: جزيئات الكربون  
الأخرى التي تم العثور عليها  
تشمل النفثارين والأنثراسين،  
التي تنبعث منها رائحة  
القطران. تم اكتشاف كلاهما  
في سحابة في كوكبة حامل رأس  
الغول، على بعد حوالي 700  
سنة ضوئية من الأرض.



على اليمين: الفوليرين من أشكال الكربون  
المستقرة، على الرغم من ندرته على كوكب  
الأرض، إلا أنه وفير في الوسط البينجمي في  
الفضاء.



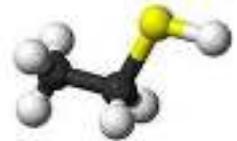
## كيف نعرف ما هي رائحة الكون؟

عندما تصطدم الجزيئات في الفضاء مع بعضها البعض، يمكن أن تبدأ في الدوران والاهتزاز والانحناء. يمكن أن تنتج هذه الحركات الضوء، وعادة ما يكون عبارة عن أشعة تحت الحمراء أو موجات ميكروية، مع اختلاف طول موجة الضوء لكل جزيئة.

عند توجيه التلسكوبات إلى السماء واستخدام أجهزة قياس الطيف، يمكننا رؤية التفاصيل الدقيقة للضوء، ويمكننا تحديد الجزيئات الموجودة في زوايا مختلفة من الكون. على الرغم من أننا لا نستطيع شم الكون مباشرة، إلا أنه يمكننا تخيل ما هي رائحته من خلال التعرف على الجزيئات الموجودة فيه، لأننا نعرف رائحة هذه الجزيئات هنا على الأرض.



في الأعلى: آملًا، في صحراء أتاكاما بتشيلي. تلتقط هذه الهوائيات ضوء موجات مليمترية، ويمكنها رصد جزيئات في الفضاء.



من اليسار إلى اليمين: كبريتيد الهيدروجين، كبريتيد الكربونيل، الأمونيا، الفوسفين والإيثانثيول. يفوح العنصران الأولان على الترتيب برائحة البيض الفاسد والسماذ. ويمكن أن يسبب كلاهما الغثيان، تهيج العين وحتى الإنهيار التنفسي. تفوح الأمونيا برائحة الأسماك المتحللة، في حين أن الفوسفين يفوح برائحة الثوم.

الكون في جعبتي

# رائحة الكون

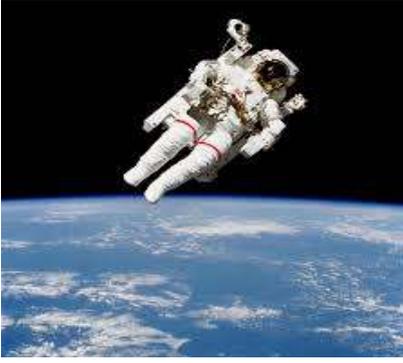
غلوريا دلغادو إنغلادا

(Gloria Delgado Inglada)

معهد علم الفلك يونام ، المكسيك



# ماذا يقول رواد الفضاء؟



يقول الرواد الذين زاروا الفضاء أن رائحته تشبه:

أنوشه أنساري: "تشبه رائحة البسكويت المحمص".



دون بوتني: "تذكرني بالغازات المنبعثة من اللحمة، إحساس ممتع معدني وحلو".



ألكسندر جيرست: "مزيج من المكسرات وفرامل دراجتي النارية".



ريد وايزمان: "مثل ثياب مبللة بعد يوم كامل في الثلج".



كيفن فورد: "كشيء لم يسبق لي أن أشم رائحته من قبل ولن أنساه أبداً".



## حاسة الشمّ

حاسة الشمّ، كحاسة الذوق، كيميائية بطبيعتها. لكنها تعمل على مسافات أكبر، فمن الأسهل شمّ رائحة شيء ما أكثر من تذوقه.

تصل الجزيئات التي تطفو عبر الهواء إلى ممراتنا الأنفية وتمتص من طرف الأغشية المخاطية. يوجد في الجزء العلوي من ممراتنا الأنفية نسيج ظهاري شمّي، تشبه مستقبلاته الحسية براعم الذوق.

تتنشّط هذه الخلايا عندما تصل إليها جزيئات الرائحة، وتنقل المعلومة إلى بصلة الشمّ، التي ترسل رسائل مباشرة إلى الدماغ. عندما تصل هذه الإشارات إلى الدماغ، يمكنها تحفيز العواطف والذاكرة، كما يمكنها أن تؤثر على أفكارنا.

وهكذا، تذكرنا الروائح بأشخاص، أماكن وأحداث كنا نعتقد أننا قد نسيناهم.