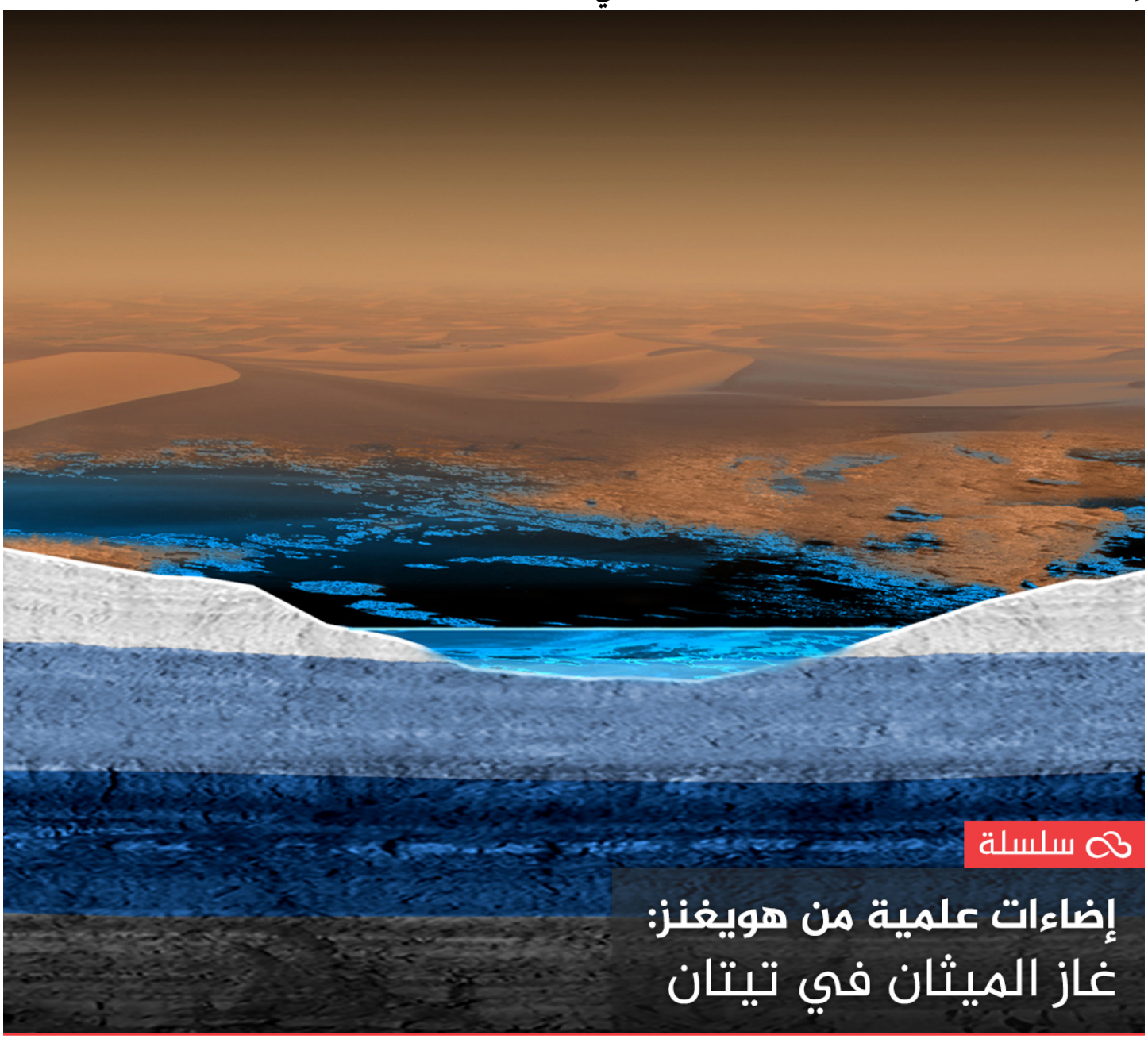
إضاءات علمية من هويغنز: غاز الميثان في تيتان



خزّانات من المركبات الهيدروكربونية، من ضمنها الميثان تحت سطح تيتان.

حقوق الصورة: ESA/ATG medialab

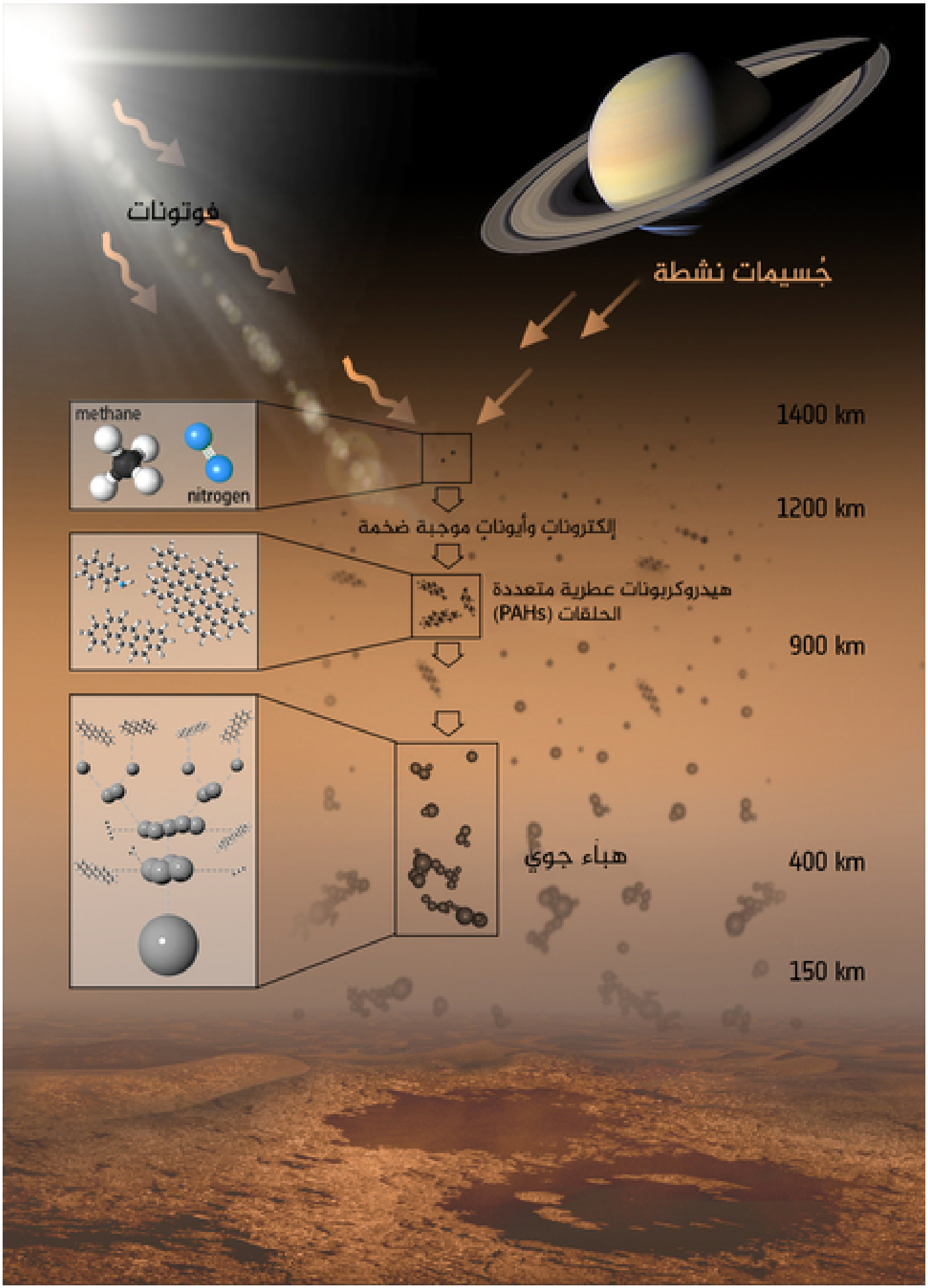
هذا المقال هو جزء من سلسلة مقالات متعلقة بمسبار هويغنز. يمكنكم الإطلاع على المقالات الأخرى من خلال الروابط التالية الاول، الثانى، الرابع، الخامس، السادس، السابع، الثامن، التاسع، العاشر.

قام مسبار هويغنز **Huygens** التابع لوكالة الفضاء الأوروبية **ESA** بأولى القياسات المباشرة لتركيب الغلاف الجوي السفلي لقمر تيتان

Titan. تضمنت البيانات التي جمعها هويغنز باستخدام مطياف كتلة الغاز الكروماتوجرافي **Gas Chromatograph Mass Spectrometer GCMS** معلوماتٍ عن الارتفاع الخاص بالمكونات الغازية، بالإضافة لنسب النظائر والغازات الضئيلة (بما في ذلك المكونات العضوية).

إحدى أهم الأسئلة الأساسية المتعلقةٍ بتيتان هي أصل غاز النيتروجين والميثان في غلافه الجوي، بالإضافة للآليات التي تحافظ على مستويات الميثان. بما أن أشعة الشمس تؤدي لتدمير الميثان في الغلاف الجوي لتيتان بصورة لا يُمكن عكسها، فإن فترة حياته لا تتعدى بضع عشراتٍ من ملايين السنين. فلا بد من أنّ الميثان يتجدد بشكلٍ دوري في الغلاف الجوي لتيتان.

تم تأكيد أن غلاف تيتان الجوي يتكون بشكلٍ أساسي من غاز النيتروجين والميثان. وقد وُجد أنّ مستويات الميثان في طبقة الستراتوسفير منخفضةٌ بشكلٍ كبير، كما أنّ الغاز ممزوجٌ بشكلٍ موحد. وبعد ذلك، على ارتفاع 40 كيلومتر في الجزء العلوي من طبقة التروبوسفير، تبدأ المستويات النسبية للميثان بالارتفاع تدريجياً حتى ارتفاع 7 كيلومتر، حيث يصل مستوى الرطوبة (مستوى الإشباع) إلى 100%.


فوتونات
جُسيمات نشطة
methane
nitrogen
1400 km
1200 km
إلكترونات وأيونات موجبة ضخمة
هيدروكربونات عطرية متعددة الحلقات (PAHs)
900 km
هباء جوي
400 km
150 km

المكونات الكيميائية لغلاف تيتان الجوي.

خلال الجزء الأخير من عملية الهبوط، بقيت مستويات الميثان ثابتةً نسبياً حتى هبوط المسبار على السطح. وبشكلٍ مفاجئ، تم قياس ارتفاعٍ في مستويات الميثان بنسبة 40 %، في حين بقيت مستويات النيتروجين ثابتة، يشير ذلك لوجود ميثانٍ سائل على السطح. قد يكون ذلك حدث نتيجة تسخين المركبة للمواد الموجودة على السطح. بقيت هذه القيمة الزائدة لمستويات الميثان ثابتةً تقريباً لمدةٍ تقارب الساعة، مع انخفاضٍ طفيفٍ جداً في المستويات مع نهاية تلك المدة.

لم تدعم القياسات التي أُجريت على نظائر الكربون في الميثان الاقتراحات القائلة بأن الميثان قد تولّد من كائناتٍ دقيقةٍ نشطة على تيتان. على الأرجح فإن الميثان قد تراكم على تيتان أثناء عملية تكونه، بحيث تتواجد كمياتٌ كبيرة من الميثان السائل في طبقاتٍ جليدية أسفل السطح، والتي ربما تشقّ طريقها إلى السطح عن طريق نوعٍ من الأنشطة البركانية الجليدية **cryovolcanism** (تم رصد ملامح سطحية مرتبطة مع أنشطةٍ بركانية جليدية محتملة من قِبل المركبة كاسيني **Cassini**).

يمكن لهذا النشاط أن يُجدد الميثان الذي فُقد نتيجة الكيمياء الضوئية في الغلاف الجوي. كما أظهرت البيانات الطيفية المأخوذة من على السطح علاماتٍ مميزة لمركباتٍ هيدروكربونية أكثر تعقيداً، كالإيثان، والسيانوجين، والبنزين.

- التاريخ: 2017-01-26
- التصنيف: تكنولوجيا الفضاء

#هويغنز #تيتان #اقمار زحل #غيوم الميثان لقمر تيتان #الغلاف الجوي لتيتان

المصطلحات

- **الغاز (Gas)**: أحد الحالات الأساسية الثلاث للمادة. في هذه الحالة تتحرك الذرات، أو الجزيئات، أو الأيونات بحُريّة، فلا ترتبط مع بعضها البعض. وفي علم الفلك، تُشير هذه الكلمة عادةً إلى الهيدروجين أو الهيليوم. المصدر: ناسا

المصادر

- esa

المساهمون

- ترجمة
  - Azmi J. Salem
- مُراجعة

- خزامى قاسم

- تحرير
  - أنس الهود
- تصميم
  - علي كاظم
- صوت
  - ود المعلم
- نشر
  - مي الشاهد