كم سيستهلك طلاء سطح القمر بالذهب؟!



www.nasainarabic.net
@NasaInArabic NasaInArabic NasaInArabic NasaInArabic NasaInArabic

الدكتور مادهاف باكار Madhav Pakare من مومباي يريد أن يعرف:
كم من الذهب سنستهلك إذا أردنا تغطية القمر بطبقةٍ بسماكة ذرّة واحدة؟

عُرف الذهب منذ القِدم بمُطاوعته (من السهل ضغطه أو تشكيله بشكلٍ جديد)، ونستطيع إلى حدود هذا الوقت أن نخلق هياكل شبيهةً بالغرافين ذات سماكة ذرّة واحدة، تستطيع أن تقترب من ذلك باستخدام أدواتٍ أقل تعقيداً من مطرقةٍ وبعض المخطوطات، حيث يمكن مدّ كتلة من الذهب إلى 20000 ضعف مساحة سطحها الأولية، وخلق صفائح عرضها أقل من واحد بالألف من الميليمتر.

يعمل العلماء الآن على بناء تلسكوب جيمس ويب الفضائي (**James Webb Space Telescope**)، حيث يستخدمون تقنيّات تصنيعٍ

مبتكرة لإنتاج طلاء ذهبٍ فائق الرقّة لمرايا التلسكوب، تستطيع أن تعلم المزيد عن هذه العمليّة في سلسلة ناسا "ما خلف ويب **Behind the Webb**"

لذا دعونا نبدأ مع مساحة سطح القمر، إذا تعاملنا معه كجسمٍ كرويٍّ صلب، مع نصف قطر متوسّط يبلغ 1737.5 كيلومتر، المعادلة:\(A=4×π×r^2\)

ينتج عنها أنّ مساحة السطح التقريبيّة: \(\sim 3.8 ×{10}^7\) كيلومتر مربّع أو ما يقارب 38 مليون كيلومتر مربّع. من الواضح أن هذا مجرد تقديرٍ تقريبي، تجسيداً لمفارقة خط الساحل *coastline paradox* التي ستعاني منها في حالة حاولت تجربة هذا في الحياة الواقعيّة، ولكنّها بدايةٌ جيّدةٌ بما فيه الكفاية.

الآن، علينا تحديد كم ستزن طبقةٌ أحاديّة الذرّة من الذهب من حيث المساحة، بدلاً من محاولة معرفة طول الرابطة بين ذرتيّ ذهب، والضرب بها هناك، قد يكون من الأسهل إيجاد كم تزن رقاقةٌ من الذهب مع المساحة، وتقسيم وزنها على السماكة من حيث عدد الذرات.

أظهرت بعض الحسابات الكيميائيّة التي أجراها أناس جيدون في منتديات النقاش على الموقع الإلكتروني **Cooking the Books**، أنّ قطعةً تزن 19 غراماً من الذهب ستتوصّل إلى ألف صفيحةٍ من رقائق الذهب، مساحة كل منها 3.375 إنشاً مربّعاً وبسماكة 0.134 ميكرون. يكشف المزيد من تحليل الأبعاد أن 0.134 ميكرون من الذهب تعادل 521 من الذرات (عدد صغير لدرجةٍ مذهلة) لسماكة الصفائح.

إنّ 3.375 إنشاً هي 85.725 ميليمتراً، مما يعني أن كل ألف صفيحةٍ من ألياف الذهب التي جئنا بها من الـ 19 غراماً تبلغ مساحتها 7348.775 ميليمتر مربّع. لمضاعفة هذا الرقم ألف مرّة، نستطيع فقط نقل المنزلة العشرية ثلاثة مسافات، ما يؤدي لإجمالي 7,348,775 ميليمتر مربّع، حوالي 7.35 متراً مربّعاً.

ولكن بما أنّنا نهدف إلى طبقةٍ بسماكة ذرّة واحدة فقط، نستطيع أن نضرب 7.35 متراً مربّعاً بمعامل 521 لنقدّر مقدار المساحة المربّعة التي سيغطيها 19 غراماً من الذهب إذا مددناها حرفياً بشكلٍ رقيقٍ قدر الإمكان، وسنجد أن هذا الرقم سيكون 3829.35 متر مربّع.

نحن الآن على بعد خطوتين من الوصول إلى الحل! بتقسيم مساحة سطح القمر على مساحة السطح الذي تغطيه طبقةٌ أحادية الذرة من الذهب بوزن 19 غراماً التي وجدناها سابقاً، نجد أنّنا نحتاج 9.92 مليار من هذه الصفائح لتغطية القمر، وبما أنّ كل واحدةٍ تزن 19 غراماً، نضرب تلك الكميّات للوصول إلى الجواب النهائي:

\(\sim 1.89×10^8\)كيلو غرام تقريباً.

أو 189 مليون كيلوغرام، في حين يبدو هذا قدراً هائلاً، إلّا أنّه يكفي في الحقيقة فقط لملء أربعة برك سباحة أولمبية. في حال كانت هذا القدر مكثفاً في مكعّبٍ صلبٍ واحد، سيكون بحافّةٍ مساويةٍ إلى 70 قدماً فقط، ووفقاً لمحرّك بحث ولفرام ألفا **Wolfram Alpha**، هذا يقارب 1.3 ضعف كميّة الذهب المُستخرج على الإطلاق.

ابق عينك على الدكتور باكار. ربما يتوصّل إلى شيءٍ ما!

- التاريخ: 2016-02-06

- التصنيف: فيزياء

#القمر #الذهب #طلاء سطح القمر بالذهب

المصادر

- physicsbuzz
- الصورة

المساهمون

- ترجمة
  - فارس دعبول
- مُراجعة
  - محمد اسماعيل باشا
- تحرير
  - روان زيدان
  - أنس الهود
- نشر
  - مي الشاهد