هل توجد نهاية للجدول الدوري؟

Is there an end to the periodic table?

MSU professor explores its limits June 8, 2018, Michigan State University

د فيتيك نازاريفيتش

Dr. Witold (Witek) Nazarewicz

أستاذ جامعة ولاية ميشيغان يستكشف حدوده 8 يونيو 2018 ، جامعة ولاية ميشيغان العام

ترجمة Translation

أ د تغريد هاشم النور.

جامعة بغداد

رئيس جمعية الكيميائيين الامريكية فصل العرا

Professor Taghreed Al-Noor

University of Baghdad

Chairwoman of the ACS Iraq chapter

ACS Iraq chapter Web Link:

https://www.acs.org/content/acs/en/global/international/chapters/iraq.html

http://acsiraq.org/

هل توجد نهايةٌ للجدول الدوري؟

Is there an end to the periodic table?

د فيتيك نازاريفيتش

Dr. Witold (Witek) Nazarewicz

MSU professor explores its limits June 8, 2018, Michigan State University

أستاذ جامعة ولاية ميشيغان يستكشف حدوده 8 يونيو 2018 ، جامعة ولاية ميشيغان العام

The International Year of the Periodic Table

العام 2019 الذكرى السنوية المئة والخمسون لتأسيس الجدول الدوري
Periodic Table of Chemical Elements looms

لا يزال الجدول للعناصر الكيميائية ينمو في عمر 150 عاماً، إذ أضيفت أربعة عناصر جديدةٍ للجدول في عام 2016مـ وأسماؤها:

تمتلك الأسماء التالية على الترتيب ، 117، 115118 .

تينيسين Tennessine ، موسكوفيوم Moscovium ، نيهونيوم ،Nihonium ، وأوغانيسون Oganesson.

، وأعدادها الذرية التي تمثل عدد البروتونات في النواة ويحدد خصائص العنصر الكيميائي ومكانه في الجدول الدوري هي 113، 115، 117، و118 على التوالي

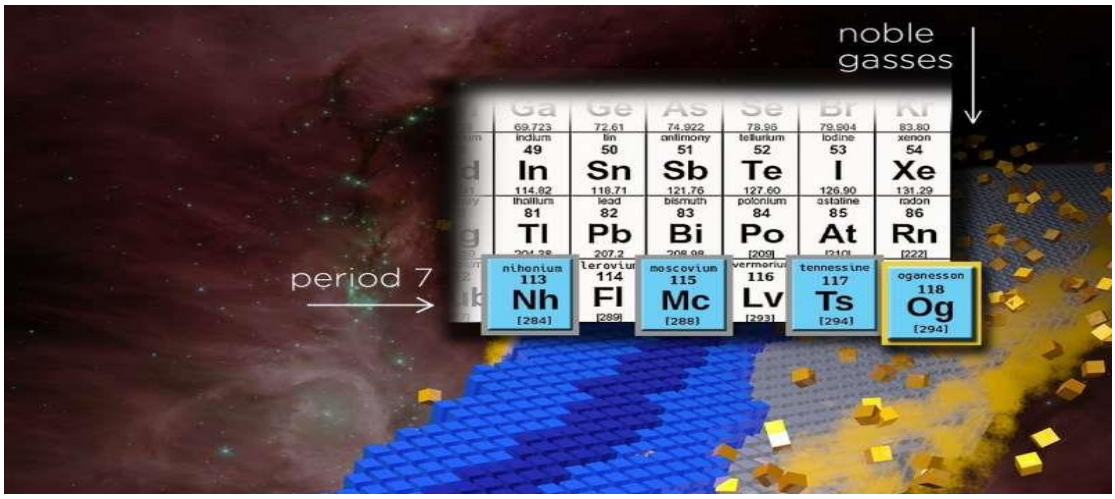
يهونيوم" وهو اسم اليابان بلغتها واقترح الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية

INTERNATIONAL UNION OF
PURE AND APPLIED CHEMISTRY

PARIS, FRANCE
www.iupac2019.org

(IUPAC).

أسماء العناصر الكيميائية الجديدة ليصبح الجدول الدوري للعناصر الكيميائية مكتملا،



.

لقد تطلب تأكيد العناصر الأربعة الأخيرة جهداً عالمياً وعقداً من الزمن، ويتساءل العلماء الآن عن المدى الذي يُمكن أن يمتد إليه هذا الجدول؟ يمكن العثور على بعض الإجابات في دراسةٍ لأفق مجلة نايتشر الطبيعة *nature Physic* الفيزياء

والتي كتبها الأستاذ المحاضر في الفيزياء المتميز في جامعة ولاية ميشيغان ورئيس العلماء في

. منشأة حزم Beams. النظائر النادرة Rare Isotope وهو ,

د .فيتيك نازاريفيتش

Dr. Witold (Witek) Nazarewicz

Dr. Witold (Witek) Nazarewicz

فيتيك نازاريفيتش

الميلاد: 26 ديسمبر 1954 (العمر 64 سنة)، وارسو، بولندا

تعليم: Warsaw University of Technology

الجوائز: Tom W. Bonner Prize in Nuclear Physics

John A. Hannah Distinguished Professor
FRIB Chief Scientist

Theoretical Nuclear Physics
NSCL Office 2059
Phone: (517) 908-7326
e-mail: witek at frib.msu.edu

تُصنف جميع العناصر التي تحتوي على أكثر من 104 بروتونات بأنها فائقة "super heavy", الثقل، وهي جزءٌ من أرضٍ واسعةٍ ومجهولةٍ تماماً يحاول العلماء اكتشافه، كما يُتوقع بأن الذرات التي تحتوي على ما يصل إلى 172 بروتوناً يمكن لها أن تشكل أنويةً ترتبط ببعضها فيزيائياً بالقوة النووية التي تمنع تفككها، وذلك لبضعة أجزاءٍ من الثانية فقط، فاستقرار هذه الأنوية المصنّعة في المختبرات ضعيفٌ جداً، وتتحلل فور تشكلها ويمكن أن يكون هذا التحلل سريعاً جداً لدرجةٍ تعيق النواة من التقاط الإلكترون وجذبه لتكوين ذرّة العنصر، لتمضي كامل حياتها كتجمعٍ من البروتونات والنيوترونات، وهذا ما يحدث في العناصر الأثقل من الأوغانيسون. وإذا كان هذا هو الوضع فإنه سيتحدى الطريقة التي يُعرّف بها العلماء الذرات ويفهمونها اليوم، فلا يمكن وصفها بعد الآن بأنها نواةٌ مركزيةٌ تدور حولها الإلكترونات بطريقةٍ تشابه دوران الكواكب حول الشمس، وأما بالنسبة لما إذا كان بإمكان هذه النوى أن تتشكل من الأساس فهذا لا يزال لغزاً و يتحرك العلماء ببطء نحو تلك المنطقة ولكن بثباتٍ، ويصطنعون العنصر تلو العنصر دون معرفة شكله أو أين ستكون النهاية، ويستمر البحث عن العنصر 119 في العديد من المختبرات، وتحديداً في

1- المعهد المشترك للأبحاث Joint Institute for uclear Research in Russia النووية في روسيا

2- معهد جي أس آي في ألمانيا GSI in Germany

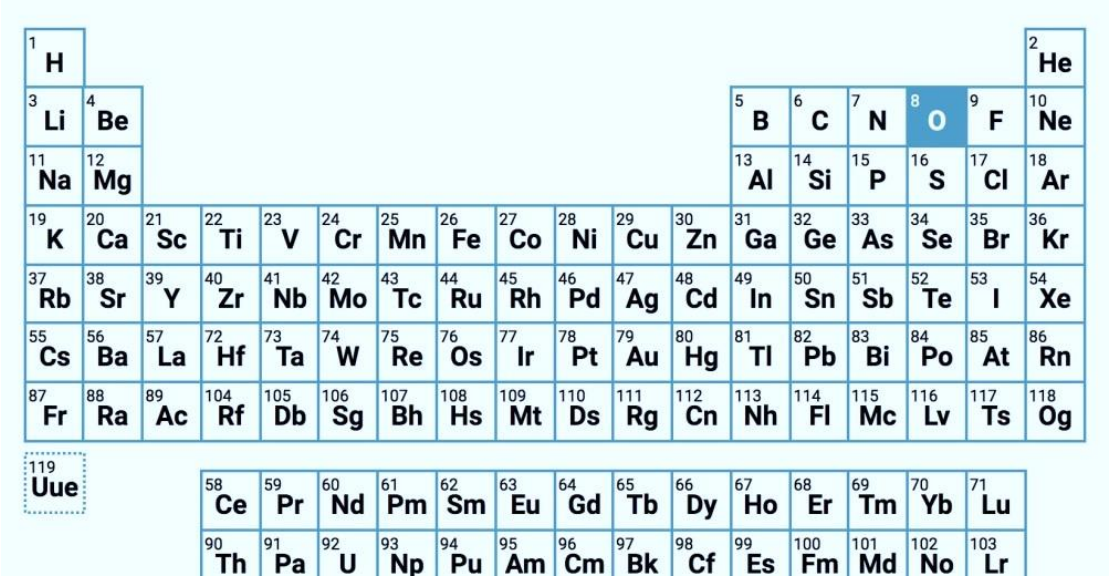
3-معهد ريكن في اليابان. RIKEN in Japan، ويقول نازاريفتيش: "تفتقر النظرية التووية

" إلى القدرة على التنبؤ بشكلٍ موثوقٍ بالظروف المثالية optimal conditions

المطلوبة للتصنيع، لذا عليك أن تقوم بتخميناتٍ وتجري تجارب اندماجٍ عدةٍ حتى تجد شيئاً ما، وبهذه الطريقة يمكن أن تعمل لسنوات ."

على الرغم من أن المنشأة الجديدة لأشعة النظائر النادرة في جامعة ولاية ميشيغان لن تنتج هذه الأنظمة فائقة الثقل، إلا أنها قد تُلقي الضوء على ماهية التفاعلات التي يمكن استخدامها بالتصميم الحالي على الأقل، مما يوسع حدود الطرائق التجريبية الحالية. وإذا تم تأكيد العنصر 119 فإنه Mary سيضيف دورةً ثامنةً للجدول الدوري، وهذا ما ذكرته ماري سون لي Soon Lee هل سيُرفع في قصيدتها العناصرية: " هل ستأخذ Elemental haiku الستار؟ هل ستفتح الدورة الثامنة ؟ الصدارة؟"

يقول نازارافيتش بأن هذا الاكتشاف قد لا يكون بعيدًا جداً: "قريباً يُمكن أن تعني الآن، أو في غضون سنتين أو ثلاث سنوات، فنحن لا نعرف والتجارب مستمرة



https://vis.sciencemag.org/chemhaiku/

لا يزال هناك سؤالٌ آخرٌ مثيرٌ، هل يمكن إنتاج نوى فائقة الثقل في الفضاء؟ يعتقد أنها يمكن أن تنتج في عمليات اندماج نجمٍ نيوتروني، وهو تصادمٌ قويٌّ جداً لدرجةٍ تهز نسيج الكون حرفياً. وفي بيئاتٍ نجميةٍ كهذه حيث تكون النيوترونات وفيرةً، يمكن للنواة أن تندمج مع المزيد والمزيد من النيوترونات لتشكيل نظيرٍ أثقل، وسيكون له نفس رقم البروتون وبالتالي سيكون هو العنصر نفسه ولكن أثقل.
ويكمن التحدي هنا في أن النوى الثقيلة غير مستقرةٍ إطلاقاً لدرجة أنها تتحلل قبل وقتٍ طويلٍ من إضافتها للمزيد من النيوترونات وتشكيل هذه النوى فائقة الثقل، وهذا يُعيق إنتاجها في النجوم. ولكن يكمن الأمل في أن يتمكن العلماء من "رؤية" هذه النوى صعبة المنال عبر عمليات المحاكاة المتقدمة من خلال الأنماط المرصودة للعناصر المصطنعة.

سيلاحق العلماء هذه العناصر الثقيلة لإضافتها للجدول المعاد تشكيله مع تقدم القدرات التجريبية، وفي الوقت الحالي يمكنهم فقط التساؤل عن التطبيقات المذهلة التي ستمتلكها هذه الأنظمة الغريبة. حيث يقول نازارافيتش: "نحن لا نعرف كيف ستبدو وهذا هو التحدي، ولكن ما تعلمناه حتى الآن قد يعني نهاية الجدول الدوري كما نعرفه

"But what we have learned so far could possibly mean the end of the periodic table as we know it."".

تعمل جامعة ولاية ميشيغان**Michigan State University**

على تأسيس منشأةٍ لأشعة النظائر النادرة **FRIB**

كمرفقٍ جديدٍ للاستخدام العلمي لمكتب الفيزياء النووية في مكتب العلوم التابع لوزارة الطاقة ا لأمريكية **Nuclear Physics in the U.S. Department of Energy Office of Science.**

، وهو تحت الإنشاء في الحرم الجامعي وتديره جامعة ولاية **Michigan State University** ميشيغان ، وستمكن المنشأة العلماء من القيام باكتشافاتٍ عن خصائص العناصر النادرة من أجل تحقيق فهمٍ أفضل لفيزياءِ الأنوية، الفيزياء الفلكية النووية، التفاعلات الأساسية، والتطبيقات التي تخدم ، المجتمع متضمنةً الطب، الأمن الداخلي **homeland security** والصناعة

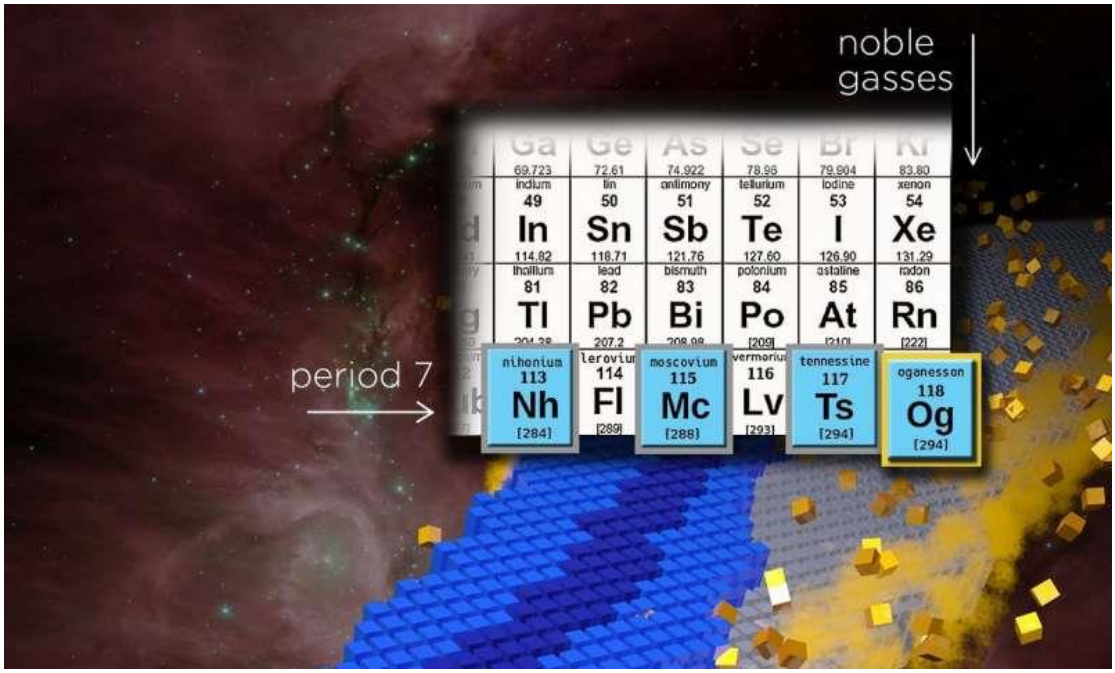
روابط مهمة للمقال

- Phys.org
- https://iupac.org/united-nations-proclaims-international-year-periodic-table-chemical-elements/
- https://phys.org/news/2018-06-periodic-table-msu-professor-explores.html#jCp
- http://science.sciencemag.org/content/357/6350/461

- Translation ترجمة
- د تغريد هاشم النور رئيسة جمعية الكيميائيين الامريكية فصل العراق

Is there an end to the periodic table? MSU professor explores its limits

As the 150th anniversary of the formulation of the Periodic Table of Chemical Elements looms, a Michigan State University professor probes the table's limits in a recent Nature Physics Perspective.



As the 150th anniversary of the formulation of the Periodic Table of Chemical Elements looms, a Michigan State University professor probes the table's limits in a recent *Nature Physics Perspective*.

Next year will mark the 150th anniversary of the formulation of the periodic table created by Dmitry Mendeleev. Accordingly, the United Nations proclaimed 2019 as the International Year of the Periodic Table of Chemical Elements (IYPT 2019). At 150 years old, the table is still growing. In 2016, four new elements were added to it: nihonium, moscovium, tennessine, and oganesson. Their atomic numbers—the number of protons in the nucleus that determines their chemical properties and place in the periodic table—are 113, 115, 117, and 118, respectively.

It took a decade and worldwide effort to confirm these last four elements. And now scientists wonder: how far can this table go? Some answers can be found in a recent *Nature Physics Perspective* by Witek Nazarewicz, Hannah Distinguished Professor of Physics at MSU and chief scientist at the Facility for Rare Isotope Beams.

All elements with more than 104 protons are labeled as "superheavy", and are part of a vast, totally unknown land that scientists are trying to uncover. It is predicted that atoms with up to 172 protons can physically form a nucleus that is bound together by the nuclear force. That force is what prevents its disintegration, but only for a few fractions of a second.

These lab-made nuclei are very unstable, and spontaneously decay soon after they are formed. For the ones heavier than oganesson, this might be so quick that it prevents them from having enough time to attract and capture an electron to form an atom. They will spend their entire lifetime as congregations of protons and neutrons.

If that is the case, this would challenge the way scientists today define and understand "atoms". They can no longer be described as a central nucleus with electrons orbiting it much like planets orbit the sun.

And as to whether these nuclei can form at all, it is still a mystery. Scientists are slowly but surely crawling into that region, synthesizing element by element, not knowing what they will look like, or where the end is going to be. The search for element 119 continues at several labs, mainly at the Joint Institute for
Nuclear Research in Russia, at
GSI in Germany,
and RIKEN in Japan.

"Nuclear theory lacks the ability to reliably predict the optimal conditions needed to synthesize them, so you have to make guesses and run fusion experiments until you find something. In this way, you could run for years," said Nazarewicz.

Although the new Facility for Rare Isotope Beams at MSU is not going to produce these superheavy systems, at least within its current design, it might shed light on what reactions could be used, pushing the boundaries of current experimental methods. If element 119 is confirmed, it will add an eighth period to the periodic table. This was captured by the Elemental haiku by Mary Soon Lee: Will the curtain rise?/ Will you open the eighth act?/ Claim the center stage?

Nazarewicz said the discovery might not be too far off: "Soon. Could be now, or in two to three years. We don't know. Experiments are ongoing."

Another exciting question remains. Can superheavy nuclei be produced in space? It is thought that these can be made in neutron star mergers, a stellar collision so powerful that it literally shakes the very fabric of the universe. In stellar environments like this where neutrons are abundant, a nucleus can fuse with more and more neutrons to form a heavier isotope. It would have the same proton number, and therefore is the same element, but heavier. The challenge here is that heavy nuclei are so unstable that they break down long before adding more neutrons and forming these

superheavy nuclei. This hinders their production in stars. The hope is that through advanced simulations, scientists will be able to "see" these elusive nuclei through the observed patterns of the synthesized elements. As experimental capabilities progress, scientists will pursue these heavier elements to add to the remodeled table. In the meantime, they can only wonder what fascinating applications these exotic systems will have.
"We don't know what they look like, and that's the challenge", said Nazarewicz. "But what we have learned so far could possibly mean the end of the periodic table as we know it."
MSU is establishing FRIB as a new scientific user facility for the Office of Nuclear Physics in the U.S. Department of Energy Office of Science. Under construction on campus and operated by MSU, FRIB will enable scientists to make discoveries about the properties of rare isotopes in order to better understand the physics of nuclei, nuclear astrophysics, fundamental interactions, and applications for society, including in medicine, homeland security and industry.

Read more at: https://phys.org/news/2018-06-periodic-table-msu-professor-explores.html#jCp

Taghreed Al-Noor

2019/ 1 /11

Baghdad Iraq