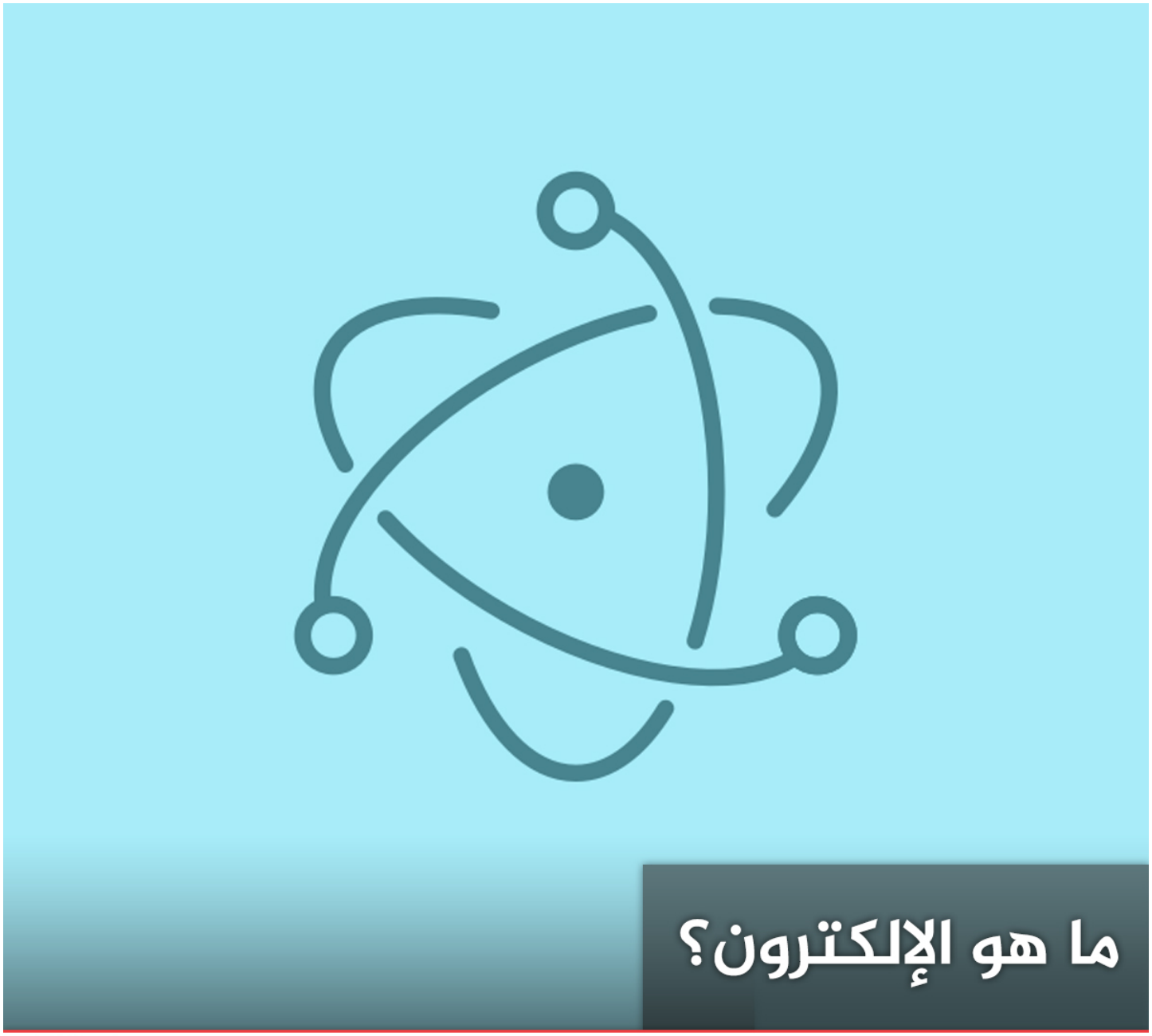
ما هو الإلكترون؟



ما هو الإلكترون؟ ببساطة هو جسيم دون ذري (subatomic particle) يحمل شحنة كهربائية سالبة، ولا توجد مكونات محددة له، ولذلك يسري الاعتقاد بأنه قد يكون جسيم أوّلي (لبنة البناء الأساسية للكون).

تبلغ كتلة الإلكترون 1\1836 من كتلة البروتون. وللإلكترونات جسيمات مضادة تُسمى بالبوزيترون (**Positrons**)، وهي مطابقة تمامًا للإلكترونات، إلا أن جميع خصائصها معاكسة. عندما تصطدم الإلكترونات والبوزيترونات معاً، فقد يُفني بعضها الآخر، وينتج زوج (أو أكثر) من فوتونات أشعة غاما (**gamma ray**). تتفاعل الإلكترونات ثقالياً، وكهرومغناطيسياً، كما أنها تدخل في التفاعلات الضعيفة أيضاً (**weak interactions**).

في عام 1913 افترض نيلز بور **Niels Bohr** أنّ للإلكترونات حالات طاقية مكممة، حيث تُحدد الطاقة بالاعتماد على اللف الذاتي أو السبين (كمية الحركة الزاوية/الزخم الزاوي)، وبالتالي تستطيع الإلكترونات التحرك بين المدارات عبر إصدار أو امتصاص الفوتونات.

شرحت تلك المدارات الخطوط الطيفية (**spectral lines**) لذرة الهيدروجين. لكن نموذج بور هذا فشل في حساب الكثافة النسبية للخطوط الطيفية، ولم يكن موفقًا في شرح أطياف ذرة أكثر تعقيدًا.

ولاحقاً، اقترح جيلبرت لويس **Gilbert Lewis** عام 1916 أن الرابطة التساهمية (**covalent bond**) بين ذرتين تصمد جراء وجود زوج من الإلكترونات المشتركة. وفي عام 1919 طوّر إيرفينغ لانغمير **Irving Langmuir** نموذج لويس الثابت (**Lewis' static model**)، واقترح أن جميع الإلكترونات موزعة في "أغلفة كروية متحدة المركز (تقريباً) ومتساوية السمك".

جرى تقسيم هذه الأغلفة إلى عدد من الخلايا يحتوي كل منها زوج واحد من الإلكترونات. تمكن هذا النموذج وبشكل نوعي من شرح الخصائص الكيميائية لجميع العناصر في الجدول الدوري.

تساوي كتلة الإلكترون الثابتة \(9.109 × 10^{−31}\) أو \(5.489 × 10^{−4} \) من وحدة كتلة الذرة. ووفقًا لمبدأ أينشتاين في تكافؤ المادة والطاقة، تتلاءم هذه الكتلة مع الطاقة الساكنة البالغة 0.511 إلكترون فولت.

لدى الإلكترونات شحنة كهربائية تبلغ 1.602− × 10 كولوم، وهي الوحدة القياسية للشحنة بالنسبة للجسيمات دون الذرية، علماً أنّ شحنة الإلكترون مطابقة لشحنة البروتون. وبالإضافة إلى السبين، يمتلك الإلكترون عزم مغناطيسي جوهري على طول محور دورانه، وهو مساوٍ تقريبًا لواحد مغنتون بور (**Bohr magneton**).

يحدد اتجاه سبين الإلكترون بالنسبة لكمية حركته خاصية الجسيمات الأولية المعروفة بإسم "الحلزونية" **Helicity**. وقد أثبتت عمليات رصد جرت على إلكترون وحيد وجود حد أعلى لنصف قطر الجسيم يبلغ \(10^{−22}\) متر. لكنّ بعض الجسيمات الأولية يتفكك إلى جسيمات أقل كتلة. لكن يُعتقد أن يكون الإلكترون مستقر فوق الأرض، وبالتالي فهو الجسيم الأقل كتلة والذي يمتلك شحنة غير معدومة.

فهم ماهية الإلكترون يعني البدء في فهم اللبنات الأساسية للكون. إنه فهمٌ بدائي جداً، لكنه سيشكل حجر الأساس لتفكير علمي عظيم.

- التاريخ: 2016-08-17
- التصنيف: اسأل فلكي أو عالم فيزياء

#الفيزياء النووية #السبين #الالكترونات #نيلز بور #الفيزياء الذرية

المصطلحات

- **أشعة غاما (gamma ray)**: هي الأشعة التي تمتلك الطاقة الأعلى، و الأمواج الكهرومغناطيسية ذات الطول الموجي الأقصر.

يُعتقد عادةً أنها مكونة من الفوتونات التي تمتلك طاقةً أعلى من 100 الكترون فولط تقريبا. (يتم اعتبارها "أشعة غاما" عندما يتم استخدامها كصفة). المصدر: ناسا

- **الأيونات أو الشوارد (Ions)**: الأيون أو الشاردة هو عبارة عن ذرة تم تجريدها من الكترون أو أكثر، مما يُعطيها شحنة موجبة.وتسمى أيوناً موجباً، وقد تكون ذرة اكتسبت الكتروناً أو أكثر فتصبح ذات شحنة سالبة وتسمى أيوناً سالباً

المصادر

- universetoday
- الصورة

المساهمون

- ترجمة
  - نورا متولي
- مُراجعة
  - همام بيطار
- تحرير
  - سوار الشومري
- تصميم
  - نادر النوري
- نشر
  - مي الشاهد