



Tartós hullám

2012. augusztus 29., szerda • **Utolsó frissítés:** 2012. augusztus 29., szerda, 13:44
Szerző: HVG

Új tulajdonságát fedezték fel magyar kutatók a grafénnak, annak az anyagnak, amely átveheti a szilícium helyét az elektronikában.

Új tulajdonságát fedezték fel magyar kutatók a grafénnak, annak az anyagnak, amely átveheti a szilícium helyét az elektronikában. A hatszögű gyűrűből felépülő, egyetlen atomnyi vastagságú szénréteg 2004-es kimutatását 2010-ben Nobel-díjjal jutalmazták, de az anyag mindmáig tartogat meglepetéseket. Magyar kutatók most kiderítették, hogy ha egészen apró hullámokat gyúrnek bele, az jelentősen befolyásolja elektronikai tulajdonságait. Mekkora esély van arra, hogy a grafén valóban új korszakot nyisson a csipek, képernyők és napelemek fejlesztésében? – kérdeztük Tapasztó Leventét, az MTA Műszaki Fizikai és Anyagtudományi Intézetének kutatóját, aki társaival együtt a Nature Physics című szaklapban arról számolt be, hogy létrehozták az első grafén szuperrácsot.

– Gyors hatalomátvétel nem lehetséges, és technológiai kérdésekben úgyis az ipar fog dönteni, de alap kutatások résztvevőiként a mai napig a grafént tartjuk a szilícium egyik legígéretesebb utódjelöltjének.

– A gyakorlati alkalmazhatósághoz mit kell még tisztázni?

– Ma már képesek vagyunk egészen nagy felületű grafénrétegeket előállítani. Ugyanakkor ahhoz, hogy félvezetőként is működjenek, keskeny sávokból, szalagokból kell áramköröket összeilleszteni, a határvonalakon azonban hibák épülnek a szerkezetbe, és ezek csökkentik a vezetőképességet. A jelenleg elterjedt nanomegmunkálási eljárások – az optikai és az elektronikai litográfia – nem érik el azt a pontosságot, ami a grafénhez szükséges. Dolgoznak új módszereken, ilyen például az intézetünk által négy éve bemutatott pásztázó alagútmikroszkópos litográfia, de ez viszonylag lassú. A kutatásban kitűnően működnek ezek a kísérleti módszerek, de ipari szinten még nem gazdaságos őket alkalmazni.

– Mostani publikációjuk arról számol be, hogy 0,7 nanométeres hullámokat hoztak létre egy grafénréteg szerkezetében.

– Nem is képzeltük, hogy ilyen kis hullámhosszak egyáltalán elérhetőek. A klasszikus mechanika értelmében ez elvileg nem is lehetséges. Tehát a dolognak az a tudományos jelentősége, hogy a membránok egy új, a nanométeres szint alatt működő mechanikáját tártuk fel. Gyakorlati szempontból pedig azért érdekes az eredmény, mert a mechanikai deformáció, vagyis az általunk létrehozott

szerkezeti hullám jelentős hatással van a grafén elektromos tulajdonságaira. A töltéshordozók már nemcsak a hatszöges atomi rács szerkezetét követik, hanem a hullámokét is. Ezt a jelenséget nanoméretű szenzorok készítésére lehet felhasználni.

– Tehát akár így is nyerhető félvezető a grafénből a szabdalásos módszer helyett?

– Elvben igen. Hogy technológiailag megéri-e, az más kérdés. A publikációnk után ezt rajtunk kívül több más laboratórium is kutatni fogja.

– Hogyan sikerült elérni a korábbi próbálkozásokat felülmúló, nanométernél is kisebb hullámokat?

– Azt használtuk ki, hogy a grafén – mint sok más tekintetben is – hőmérséklet-változás hatására is különös módjára viselkedik. Amikor az anyagokat felmelegítik, akkor általában kitágulnak, amikor pedig lehűtik őket, akkor összehúzódnak. A grafén esetében ez pont fordítva történik. A grafént magas, ezer fok körüli hőmérsékleten ránövesztettük egy rézfelületre, majd ezt hirtelen lehűtöttük szobahőmérsékletűre. Ennek következtében a réz összehúzódtott, a grafén viszont megpróbált volna kiterjedni, amitől mechanikai feszültség keletkezett, az pedig hullámossá tette.