

Anyagtudomány Versenyt futnak az államok és a cégek az elsőségért

Előttünk a grafénalapú világ

Ötvös Zoltán

Úgy tűnik, hogy valamennyi, a jövőjét komolyan vevő állam és cég arra koncentrál, hogy minél több, grafénal kapcsolatos felfedezés kötődjön hozzá. A felfokozott aktivitás következménye: a grafénes szabadalmak számának hihetetlen mértékű felfutása. E különleges anyag tulajdonságait jól ismerők azt mondják, hogy a grafén az ipari forradalomhoz hasonló változást indíthat el a gazdaságban.

De miért érdekes ez az anyag? Mert sokkal keményebb a gyémántnál, sokkal jobb elektromos vezető a réznél, és rugalmasabb a guminál. Ezért indult meg a világméretű verseny a grafén minél jobb megismerésére. Mindenki szeretné learatni a különleges tulajdonságú anyagból készült majdani termékek extra profitját.

Bíró László Péter, az MTA Természettudományi Kutatóközpont professzora szerint a grafén valóban jó eséllyel forradalmasítja a világot. Sőt, elképzelhető, hogy jóval nagyobb mértékben, mint tette azt annak idején a szilícium, amelynek köszönhetően sok egyéb mellett integrált áramköröket, számítógépet, mobiltelefont, tabletet használunk. Ugyanúgy, ahogy ezek az eszközök átrajzolták az életünket, a grafén is ezt fogja tenni, például az összehajtható képernyők, a szó szerint ruházatban viselhető (nano)elektronika, a személyre szabott orvoslást lehetővé tevő olcsó "génszerkesztés", az új energiátároló rendszerek és még rengeteg más



Kézben tartott jövő – Tapasztó Levente a grafénatomrács modelljével FOTÓ: MTI – BALATON JÓZSEF

alkalmazás által. Kérdésünkre, hogy nem túlzás ez a kijelentés egy olyan anyag esetén, amelyet 2004-ben hozott létre két orosz kutató, tehát évtizedes múltja sincs, Bíró László Péter válasza: csak a tavalyi év folyamán 8062, szakemberek által elbíralt tudományos cikk jelent meg az angol nyelvű szaksajtóban grafén témában.

Néhány publikáció magyar kutatók nevéhez fűződik. (Nincs okunk a szégyenkezésre, hazánk a világ élvonalához tartozik a grafén kutatásában, illetve abban, hogy az anyagot

felhasználhatóvá tegyék.) Tapasztó Levente és munkatársai (MTA TTK Műszaki Fizikai és Anyagtudományi Intézet) 2012 nyarán olyan grafénmezőt hoztak létre, amelynek a „szerkezeti hullámossága” (egyszerűbben szólva a gyűröttsége) egy nanométernél kisebb periodicitással ismétlődik. Az új struktúra a grafén elektronszerkezetét is torzíttja, és ebből adódóan az anyag tulajdonságait is megváltoztatja. A rendkívüli anyagnak az atomi pontosságú megmunkálását alapozta meg Nemes-Incze Péter 2010-

es felfedezése. Az általa kidolgozott módszerrel cikcakk élű, hibátlan grafénalakzat állítható elő. A szerkezet és az anyagjellemzők vizsgálata közelebb viheti a kutatókat a közeljövő egyik szuperanyagaként kezelt grafén beható megismeréséhez.

A grafén tulajdonképpen egy régi-új anyag. A grafitot már nagyon régóta ismeri és használja az emberiség, a grafén pedig nem más, mint egyetlen atom vastagságú grafitréteg. Az 1958-ban Szociban született Andrej Geim és az 1974-ben Nyizsnijj Tagilban szü-

letett Konsztantin Novoszelov 2004-ben jött rá, hogy miként lehet egyetlen grafitrétegből álló anyagot előállítani. A két fizikus zseniális ötlete az volt, hogy speciális ragasztószalag segítségével addig téptek egy grafitot, amíg sikerült arról egyetlen réteget leszakítani. Tíz év sem telt el, és azt látjuk, hogy az elektronikától az orvostudományig majd minden területen ígéretes alkalmazásokkal kecsegtet ez az anyag. A két orosz származású kutató 2004-es felfedezéséért 2010-ben fizikai Nobel-díjat kapott, majd 2012 januárjában lovaggá ütötték őket.

Az alapkutatásokon alapuló szabadalmak számának felfutása jól mutatja a felfokozott érdeklődést. A CambridgeIP összesítése szerint tavaly év végéig a világon összesen 7351, grafénnel kapcsolatos szabadalmi bejelentés született – ez rendkívül magas egy évtizede sem kutatott anyag esetében. A kínai intézményeké és vállalatoké a legtöbb (2200) levédett bejelentés. Az Egyesült Államok a második helyen 1754 szabadalommal áll. Az Egyesült Királyság, amely elindította ezt az egész folyamatot 2004-ben, csak 54 szabadalmat tud felmutatni – ebből 16 ahhoz a Manchester Egyetemhez fűződik, amelynek falai között jelenleg is dolgozik a két Nobel-díjas kutató. Ha a cégeket nézzük, akkor azt látjuk, hogy a Samsung 407, a második helyezett amerikai IBM 134 szabadalmat tudhat a magáénak. A BBC meglehetősen szomorúsággal állapítja meg, hogy miközben a grafénnel kapcsolatos első jelentős kutatások Nagy-Britanniához kötődnek, a szabadalmak terén óriási a lemaradásuk.