

# Milliárdok életét teheti jobbá ez a technológia

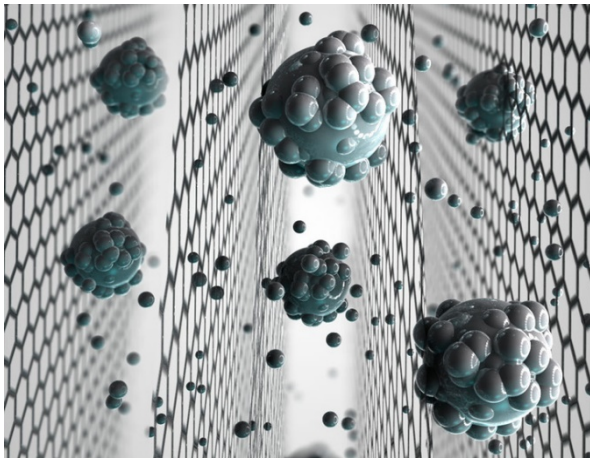
- **InfoRádió / Domanits András**

2017.05.03. 19:08

**A grafén egy változata nanomérete ellenére világméretű problémát oldhat meg azzal, hogy képes kiszűrni a tengervíz sótartalmát, egyszerűen, gyorsan és talán olcsón. Laboratóriumban működik az eljárás, de kell még néhány év, amíg ipari méretekben is alkalmazhatják az eljárást - mondta Bíró László Péter, az MTA Műszaki Fizikai és Anyagtudományi Intézetének nanoszerkezetek csoportjának vezetője a Szigma - a holnap világa című magazinműsorban az InfoRádióban.**

[http://www.nanotechnology.hu/magyarul/2017/2017\\_05\\_03\\_info\\_radio.mp3](http://www.nanotechnology.hu/magyarul/2017/2017_05_03_info_radio.mp3)

<https://www.youtube.com/watch?v=F8NxvkwkhiI>



A grafén membrán szűrőrétegei. Fotó: The University of Manchester

A grafén és a hozzá hasonló anyagok forradalmi jelentőségéről, méretéről, különleges működéséről beszélt az InfoRádiónak a szakember, aki szemléletes hasonlatokkal érzékeltette, hogyan is működik ez a technológia és a nanoszerkezetek világa.

## A grafén-oxid szűrő milliárdok életét teheti jobbá

A grafén különlegességét az adja, hogy egyetlen atom vastagságú lemez, és emiatt a fizikai és kémiai tulajdonságai drasztikusan különböznek minden más anyagtól, amivel a hétköznapi életben dolgunk van. Felhasználásának pillanatnyilag vélelmezhető tartománya a hajlékony mobiltelefon-képernyőktől akár a víztisztításig terjedhet.

Ez utóbbival kapcsolatban [\*néhány hete jelentettek be egy izgalmas felfedezést\*](#) angol kutatók, amely szerint egy nanoszerkezetes szűrő képes lenne hatékonyan és a remények szerint olcsón kiszűrni a sót a tengervízből.

*"Gondoljunk bele, hogy Kaliforniában és Ausztráliában brutális vízkrízis van, a vizet úgy adják és veszik, mint máshol az olajat: tőzsdéken.*

Az előrejelzések szerint körülbelül 10 éven belül 1,8 milliárd ember fog nagyon komoly vízhiánnyal és vízkrízissel szembenézni. Nagyon sok víz van ezen a bolygón, de a többsége alkalmatlan arra, hogy megigyuk. Természetesen lehet sótalanítani lepárlással és más, igen költséges módszerekkel. De a grafén-oxidra - a grafén egy származékára - alapuló szűrési módszer lényege az lenne, hogy nagy energia befektetése nélkül lehetne szétválasztani a vízmolekulákat a bennük oldott sómolekuláktól. Ez egy óriási krízist oldhat meg, ha tényleg működik" - mondta Bíró László Péter.

"A szűrőberendezés úgy működik, hogy grafén-oxid lemezeket rétegeznek egymásra, és azáltal, hogy ezek egy meghatározott távolságra vannak egymástól,

*bizonyos molekulákat, a vízmolekulákat átengednek, a kicsit nagyobb átmérőjű sóionokat azonban nem.*

Erre alapul ez a szűrési mechanizmus, ami e tekintetben egy nagyon egyszerű dolog" - magyarázta a szakember.

A módszer egy kísérletileg, laboratóriumban kimért eljárás, az eredményeket egy-két hete publikálták. Ez természetesen nem azt jelenti, hogy holnap építhető egy ilyen tengervíz-sótalanító üzem valamelyik tengerparton, hanem azt, hogy ez fizikailag, kémiaiilag lehetséges. Innen még viszonylag hosszú út vezet odáig, hogy egy ipari alkalmazás létrehozható legyen, de ennek lehetőségét hordozza.

"Számos tényezőt kell még tisztázni. Például hogy reagál a rendszer, ha nem laboratóriumi tiszta vizet, vagy tiszta sókkal sóssá tett vizet öntünk a szűrőrendszerbe, hanem a tengervizet - amit részint mi, részint a környezeti tényezők szennyeznek? Eltömődik vagy sem? Egyszóval még számos, úgymond technikai kérdést tisztázni kell, de az kijelenthető, hogy az angliai kutatók felfedezése nagyon izgalmas" - mondta az MTA munkatársa.

## **Türelem szükséges**

A tapasztalat azt mutatja, hogy általában 10-15 év, míg a laboratóriumból átmegy valami a gyakorlati megvalósítás világába. Néha ennél több is kell - attól függ, hogy mennyire van ipari fogadókészség és gazdasági motiváció erre.

A nanotechnológia és az ahhoz köthető ipari alkalmazások terén egy kicsit másként néz ki a világ, mint az autó- vagy repülőgépgyártásban, amelynek több évtizedes múltja van. A nanotechnológiai ipar most van születőben, még nagyon sok részletkérdését ezután kell kibogozni - int türelemre a szakember.

## **Egyre több, a grafénhez hasonló anyag van. Mi ezek jelentősége?**

Azért nevezzük kétdimenziósoknak ezeket az anyagokat, mert egyetlen atom vagy egyetlen molekula vastagságúak. Ezt nehéz a hétköznapi élet fogalmai szintjén érzékeltetni, de egy hasonlat nagyon szemléletes lehet: ezek nanométer vastagságú anyagok, az egy nanométer körülbelül úgy viszonyul egy átlagos focilabda méretéhez, mint ahogy a focilabda átmérője viszonyul a Föld bolygó átmérőjéhez. Vagyis ezek eszméletlenül kis vastagságú, parányi dolgok.

Az igazán nagy jelentősége ennek az 50-100 körüli számú kétdimenziós anyagnak az, hogy lehetőség nyílt atomi rétegenként vagy molekularétegenként felépíteni olyan anyagokat, amelyek soha nem léteztek korábban.

Csak az emberi fantázia és az idő szab határt annak, hogy milyen új anyagi rendszereket tudunk felépíteni.

*Ennek az anyagtudományra gyakorolt hatása összemérhető azzal, mint amikor a biológiában felfedezték a DNS-t, vagy mint amikor a mikroelektronikában megépítették az első integrált áramkört.*

- mondta Bíró László Péter

"Ez utóbbiak már elég rendszeresen átírták a mindennapi életünket - például mindenkinek ott van a zsebében egy mobiltelefon, ami egy elég bonyolult integrált áramkördarab segítségével működik. És ez átírta azt a módot, ahogy kommunikálunk, ahogy élünk, ahogy szervezzük az életünket a gyerekeinkkel, rokonainkkal, barátainkkal stb." - mutatott rá a szakértő, aki szerint ilyen jelentőségű változások várhatók a kétdimenziós anyagoktól. Ezek kutatása egy évtizede indult el. Ennek az időszaknak az első kétharmada a grafénre koncentrált, és az utóbbi években került a figyelem középpontjába a többi kétdimenziós anyag. És még 5-6 év kellhet ahhoz, hogy ezekből majd rétegelt szerkezeteket, előre megtervezett módon egymásra rétegelt molekuláris vagy atomi konstrukciókat tudjanak létrehozni.

*Az egész olyan, mint egy molekuláris lego:*

ahogy a gyerek összepattintgatja a különböző elemeket, és ugyanazokból az elemekből egyszer kutyát, másszor úrhajót épít, ugyanúgy ezekből az atomi molekuláris lemezekből számtalan dolgot fel lehet építeni, amelyeknek

*teljesen más tulajdonságaik vannak attól függően, hogy más szekvenciában, más sorrendben követik egymást a rétegek.*

"Picit olyan, mint a kártya. Tegyük fel, van egy pakli francia kártyánk. Abból a pakliból pókerben ki lehet osztani egy olyan kezet, amelynek semmi értéke sincs, és ki lehet osztani a pókert vagy a rojálflöst. Körülbelül ugyanezt lehet elképzelni az atomi

molekuláris rétegekkel: össze lehet rakni olyan szerkezeteket, amelyeknek semmi hasznuk sincs, de minden bizonnyal léteznek olyan szerkezetek is, amelyek nagyon nagy jelentőséggel fognak bírni" - érzékeltette a lehetőségeket a szakember.

## **Teljesen új tulajdonságú anyagok is létrehozhatók**

Felmerül a kérdés, hogy ha eddig soha nem tapasztalt minőségű anyagok is létrejöhetnek, akkor lehetséges, hogy eddig nem ismert rugalmas vagy éppen kemény anyag születik, amit akár az űrkutatásban is lehet használni?

A szakember szerint ez is könnyen megtörténhet, mert tényleg csak az emberi fantázia szab határt annak, hogy milyen anyagokat lehet létrehozni.

"Az információtechnikában hozhatnak nagyon sokat, valamint a molekulák és az atomok kezelésében. Ha például a beszélgetésünk kiindulópontjának számító vízsűrűségi technológiára gondolunk, akkor abban lényegében terelgetjük az atomokat és a molekulákat.

*Olyan rendszert hoztak létre a kutatók, mint egy közlekedési lámpa, amely megmondja az ionoknak és a molekuláknak, hogy te jobbra mész, te pedig balra."*

Molekulákat általában molekuláris méretű eszközökkel lehet szétválogatni, kezelni. Tehát ha olyan molekuláris vagy atomi méretű dolgokat lehet létrehozni, amelyek képesek a molekulákat szétválogatni, akkor komoly esély van arra, hogy egy csomó

kémiai folyamatot, amelyet most nehezen vagy költségesen vagy környezetszennyező módon végzünk el, 10-20-30 év múlva sokkal kedvezőbb körülmények között tudjunk lebonyolítani - foglalta össze a felfedezés és a technológia jelentőségét Bíró László Péter.