

Дебютът на графана¹

“Възхитителният материал” графен изгря на научния небосклон преди пет години, но дебелият само един атомен слой лист от въглерод продължава да учудва физиците с нарастващия списък от своите забележителни свойства. Днес един колектив от учени, включително изследователската група от Великобритания, която откри графена, добавяйки водородни атоми към първоначалното си откритие, създаде нов материал, наречен графан.

Въпреки че е изключително тънък, графенът притежава забележителни физични свойства, в това число отлична топло- и електропроводност. По-забележителното е, че неговите електронни свойства могат, подобно на полупроводниците, да се променят, но не чрез химически примеси, а просто чрез прилагане на напрежение в някои негови участъци. Повечето изследователи вярват, че той може да се използва за създаване на транзистори, които са по-малки и по-бързи от приборите на силициева основа.

Благодарение на малката си плътност и голямата площ на повърхността, графанът се разглежда също така като идеален материал за натрупване на водородно гориво, необходимо на превозните средства. Намирането на икономичен способ за складиране на водород за достатъчно дълъг пробег представлява голямо предизвикателство, тъй като втечняването на газа (подобно на пропана) е твърде скъпо както откъм финансовата страна, така и откъм разход на енергия.

Оказва се обаче, че правенето на графан е трудно. Проблемът е в това, че водородните молекули трябва първо да се разделят на атоми, а този процес обикновено протича при високи температури, които могат да променят или повредят кристалографската структура на графена.

Сега един колектив от университета в Манчестър разработи начин за получаване на графан чрез пропускане на водород през електрически разряд. При това се получават водородни атоми, които дрейфуват към образеца от графен и се свързват с неговите въглеродни атоми.

Колективът изследва както електричните, така и структурните свойства на графана и установява, че всеки въглероден атом се свързва с един водороден атом. Оказва се, че съседните въглеродни атоми в обикновено плоския слой са отместени в противоположни посоки нагоре и надолу, при което се получава по-дебела структура, напомняща подреждането на въглеродните атоми в един диамантен кристал. И учените установяват, че както и диамантът, графанът е изолатор – свойство, което може да се окаже много полезно при създаване на електронни устройства на основата на въглерод.

Един от създателите на графана казва, че това е първа стъпка към фината настройка на електричните свойства на графена чрез различни добавки към неговия скелет. По същество това е нов поглед към графена с далеч отиващи и обещаващи

¹ Превод със съкращения от сайта на Physics World, 30.01.2009.

последствия. Следващата стъпка би трябвало да бъде да се усвои контролирането на електричните свойства чрез добавяне на други химикали и вероятно чрез различното им подреждане върху повърхността на графена. Друг учен от колектива казва: “Съвременната полупроводникова промишленост използва цялата Периодична таблица, от диелектриците, през полупроводниците до металите. Представете си обаче какво би станало, ако би могло един единствен материал да се променя така, че да покрие целия спектър, необходим за приложенията в електрониката? Представете си графенов чип, свързан с останалите устройства чрез чист графен с висока проводимост, а останалите му части са химически обработени така, че са станали или полупроводящи и работят като транзистори, или изолатори. ”

И това не е всичко: колективът показва, че реакцията е обратима, тъй като чрез нагряване графанът може отново да се превърне в графен, при което водородът се отделя. Тъкмо това свойство, съчетано с голямата плътност на водорода и малката маса на графа на може да го превърне в кандидат за направа на резервоари за водород.