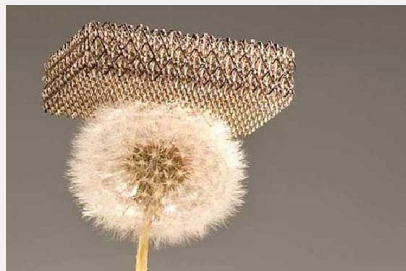


فناوری در انتظار «گرافن» سبک‌تر از پر، محکم‌تر از فولاد

وزگاری برنز و آهن به قدری جهان را متحول کرد که اکنون عصری به نام آنها شناخته می‌شود. سیلیکون‌های نیمه‌هادی...



روزگاری برنز و آهن به قدری جهان را متحول کرد که اکنون عصری به نام آنها شناخته می‌شود. سیلیکون‌های نیمه‌هادی نیز زمانی تحول بزرگی در رایانه‌ها و به طور کلی فناوری اطلاعات ایجاد کردند. اما تحولات در فناوری پایان‌پذیر نیست. به تازگی ماده‌ای به نام گرافن (Graphene) شناخته شده که می‌تواند بسیاری از تحولات قرن حاضر را رقم بزند و شاید بعدها عصری به نام این ماده نامگذاری شود. این ماده شگفت‌انگیز چیست و چگونه قرار است جهان را دستخوش تغییر کند؟

گرافن چیست؟
گرافن لایه‌ای از کربن به قطر یک اتم است که یک میلیون بار سبک‌تر از موی انسان و در مقایسه با لایه‌ای از فولاد 300 برابر محکم‌تر است. گرافن اولین ماده دو بعدی شناخته‌شده در جهان است که ویژگی‌هایی مثل انعطاف‌پذیری، رسانایی، شفافیت و استحکام را همزمان دارد. این ماده در حقیقت کریستالی به ضخامت یک اتم از گرافیت است. گرافیت ماده‌ای است که انسان از ابتدای عصر نوسنگی آن را شناخته و از آن استفاده می‌کرده است، اما معمولاً انقلاب‌ها همزمان با کشف مواد جادویی رخ نمی‌دهد. برای مثال سیلیکون اواسط قرن 19 میلادی کشف شد، اما حدود یک قرن طول کشید تا رایانه‌های امروزی را متحول کند. گرافن نیز گرچه شکلی از ترکیبات کربنی است که آنها را می‌شناسیم، اما هنوز برای ایجاد انقلاب در کارایی صنعتی زود است.

گرافن از دیگر شکل‌های کربن است که شاید هنوز اطلاعات کاملی از ویژگی‌های آن نداشته باشیم، اما در آینده نزدیک ترکیبات گرافنی در همه ابعاد زندگی وارد خواهند شد. این ماده با وجود داشتن ساختار کربنی که دارای خواص غیرفلزی است، رفتاری شبیه فلزات دارد. این ماده استحکام بالا و قدرت رسانایی زیادی دارد و به همین دلیل برخی دانشمندان آن را در رده نیمه‌رسانا یا نیمه‌فلز تقسیم‌بندی می‌کنند. شکل‌های مختلف کربن، ویژگی‌های متفاوتی از خود نشان می‌دهند. به عنوان مثال الماس و گرافیت شکل‌هایی از کربن است که الماس شبکه‌ای هرمی شکل دارد و اتم‌های گرافیت به شکل یک شبکه شش ضلعی کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند. الماس ساختاری سخت و نارسا دارد، اما گرافیت که مثال ملموس آن ماده سرمداد است، ساختاری هادی و بسیار نرم دارد. در این میان گرافن با ساختار دو بعدی شبیه گرافیت در یک شبکه شش ضلعی از اتم‌های کربن قرار گرفته است، اما تفاوت آن با گرافیت این است که ضخامت هر لایه از آن فقط یک اتم است. آرایش این ترکیب کربنی به‌صورت ساختاری منظم و چیدمان تنگاتنگ اتم‌های کربن کنار یکدیگر است. اتم‌های این ماده با پیوند کوالانسی کنار یکدیگر قرار گرفته و انعطاف‌پذیری و سختی را همزمان در یک ماده جمع کرده است.

سبک‌تر از پر، قوی‌تر از فولاد
ساخت مواد سبک در بسیاری از فناوری‌های روز دنیا ضروری است؛ بنابراین محققان همواره به‌دنبال استفاده از سبک‌ترین مواد موجود بخصوص در فناوری‌های مرتبط با هوافضا هستند. وسایل حمل و نقل هوایی و فضایی که از گرافن ساخته شوند بسیار سبک خواهند بود و سوخت کمتری مصرف می‌کنند. سال 1392 / 2013 سبک‌ترین ماده دنیا که با عنوان اسفنج کربنی شناخته می‌شود، طراحی و ساخته شد.

این ماده با ترکیب یخ خشک کربن و گرافن اکسید ساخته شد و وزن آن فقط 0/1 میلی‌گرم در یک سانتی‌متر مکعب است. اسفنج کربن می‌تواند تا 900 برابر وزن خود را تحمل کند و انعطاف‌پذیری و قدرت جذب بسیار بالایی نیز دارد.

ماده دیگری که به کمک ویژگی استحکام گرافن ساخته شده، ورق‌های نازک‌تر از برگه کاغذ اما ده برابر قوی‌تر از فولاد است. این کاغذ در ابعاد نانو و از گرافیت فشرده و فرآوری شده است و به همین دلیل کاربردهای بسیاری در صنایع دارد.

کاربردهای گرافن در صنعت
گرافن ماده‌ای بسیار قوی و در عین حال سبک است و به‌دلیل داشتن این دو ویژگی به صورت همزمان، استفاده از این ماده باعث ایجاد نوآوری‌هایی در دنیای فناوری شده است. جادوی گرافن، همین قدرت بسیار زیاد ماده در برابر وزن اندک آن است. دانشگاه منچستر انگلستان یکی از قطب‌های مهم علمی در زمینه تحقیقات گرافن به‌شمار می‌رود و تاکنون کاربردهای بیشماری برای این ماده در این مرکز پیدا شده است. اولین محصول تجاری‌سازی شده گرافنی، لامپ‌های ساخته شده از گرافن بود که انرژی کمتری مصرف می‌کند و قابلیت کم‌نور شدن را دارد. از طرفی گرافن انعطاف‌پذیر است و براحتی شکل دلخواه را می‌پذیرد. با این که تاکنون گوشی‌های همراه تاشو به بازار عرضه نشده و فقط صحبت از آنها شده است، صفحه‌های نمایش گرافنی می‌توانند براحتی دور دست قرار گیرند. صفحات نمایش گرافنی دوام بیشتری

دارند و همچنین می‌توانند در ساخت انواع فناوری‌ها؛ پوشیدنی به؛ کار گرفته شوند. همچنین گرافن می‌تواند برای بررسی بافت؛ های بدن یا انتقال؛ دهنده دارو به نقاط خاصی از درون بدن مفید واقع شود.

استفاده از گرافن در ساخت راکت تنیس، وزن را به؛ گونه؛ ای توزیع می‌کند که راکت عملکرد بهتری داشته باشد. از کاربردهای دیگر این ماده در ورزش به افزایش انعطاف، سبکی و قابلیت کنترل بیشتر چوب اسکی

می‌توان اشاره کرد
فیلتری برای شیرین کردن آب

لایه؛ های گرافنی بسیار ظریف، فیلترهای مناسبی برای غربال نمک از آب هستند و به همین دلیل می‌توان با استفاده از این ماده شگفت‌انگیز به؛ عنوان غربالگر، آب آشامیدنی تهیه کرد. لایه نازک گرافنی میزان انرژی لازم برای فرآیند شیرین کردن آب را به اندازه قابل ملاحظه؛ ای کاهش می‌دهد. به این ترتیب این ماده می‌تواند دسترسی به آب شیرین را برای میلیون‌ها انسان در سراسر کره زمین فراهم کند. اکنون گروهی از محققان دانشگاه منچستر از غشای نازک گرافن برای فیلتر کردن آب دریا کمک گرفته‌اند. مویرگ؛ های نازک غشای اکسید گرافن می‌توانند براحتی ذرات نمک را از آب جدا کنند و فقط به آب اجازه عبور دهند. این نوع گرافن فقط به مولکول؛ های کوچک؛ تر از یک نانومتر اجازه نفوذ می‌دهد. پیش‌بینی می‌شود تا سال 2025 / 1404 بیش از 14 درصد جمعیت جهان با بحران آب روبه‌رو شود.

به همین دلیل فرآیند فیلتر و تصفیه آب بسیار حائز اهمیت است و هرچه این فرآیند ساده‌تر انجام شود، حجم آب قابل شرب بیشتری در دسترس قرار خواهد گرفت.

صفحات خورشیدی در باران هم انرژی تولید می‌کنند

معمولاً سلول؛ های خورشیدی از سیلیکون تشکیل شده‌اند. وقتی فوتون برانگیخته می‌شود، سیلیکون فقط یک الکترون آزاد می‌کند و سلول خورشیدی به این شکل شارژ می‌شود. اما گرافن می‌تواند در همین فرآیند الکترون؛ های بیشتری آزاد کند و به این ترتیب انرژی بیشتری تولید می‌شود. بنابراین گرافن جایگزین ارزان‌تر و سودمندتری نسبت به سلول؛ های خورشیدی امروزی خواهد بود. گرافن به همین شکل در حسگر دوربین؛ ها هم می‌تواند عملکرد بهتری داشته باشد.

در ایده؛ ای که بتازگی مطرح شده، صفحات خورشیدی که از گرافن ساخته شده‌اند، حتی هنگام بارش باران نیز می‌توانند الکتریسیته تولید کنند. لایه؛ های گرافنی به کار رفته در این صفحات، هنگام بارش باران با نمک؛ های آب باران واکنش می‌دهند و الکتریسته مورد نیاز را تولید می‌کنند. برخلاف صفحات خورشیدی که برای مناطق کویری و در معرض همیشگی نور خورشید مناسبند، این صفحات در مناطقی که بارندگی زیاد است، قابل استفاده خواهند بود.

با این اوصاف، گرافن راه‌حل مناسب‌تری برای ذخیره باد و انرژی و تولید انرژی پاک در آینده خواهد بود.

باتری‌هایی که در چند دقیقه شارژ می‌شوند

با توسعه فناوری و کوچک شدن ابعاد باتری؛ ها و شارژرها در چند سال گذشته، محققان همچنان به؛ دنبال راهکارهایی برای کاهش زمان شارژ کامل باتری هستند. اکنون باتری؛ های گرافنی ساخته شده‌اند که علاوه بر امکان شارژ کامل باتری در کمترین زمان ممکن، باتری بارها بدون کاهش بازدهی قابل شارژ خواهد بود. این باتری؛ ها به آسانی می‌توانند جایگزین باتری؛ های لیتیومی گوشی؛ های تلفن همراه و تبلت؛ ها شوند و سازگاری آنها با محیط؛ زیست نیز بیشتر است. همچنین این باتری؛ ها که در عین سبکی بسیار سریع شارژ می‌شوند، می‌توانند در علوم پزشکی کاربردهای فراوانی داشته باشند.

گرافن می‌تواند به تنهایی علاوه بر کوچک کردن اندازه باتری؛ ها در وسایل الکترونیکی، عملکرد ترانزیستورها را نیز بهبود ببخشد. ترانزیستورهای ساخته شده از گرافن، داده؛ ها را به نسبت ترانزیستورهای سیلیکونی با سرعت بیشتری پردازش و عملکرد وسایل را چند برابر می‌کنند.

سپیده شعرباف