بخش دوم

تازه های سلول خورشیدی

سارا سروری‌پور

کارشناسی مهندسی مواد دانشگاه تهران

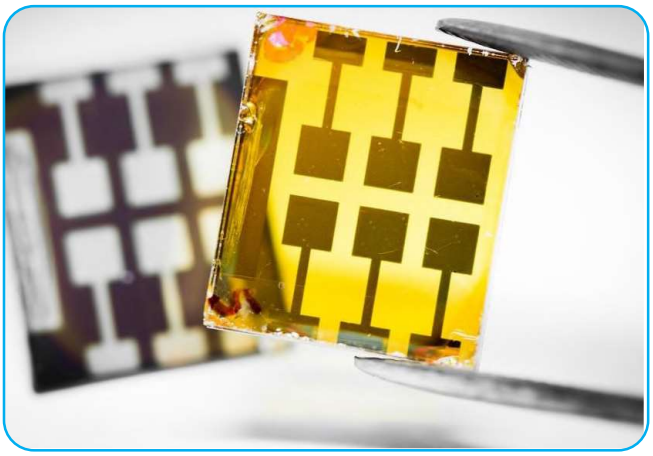
کیانا رهنما

کارشناسی مهندسی مواد دانشگاه تهران

امید رضایی

کارشناسی مهندسی مواد دانشگاه تهران

سلول‌های خورشیدی پروسکایت پایدار و غیرسمی



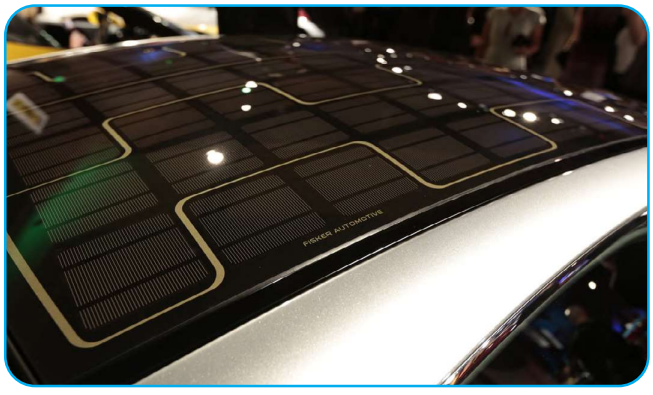
بهترین مواد پروسکایتی شامل سرب سمی هستند که یک خطر برای محیط زیست محسوب می‌شود. جایگزینی سرب با عناصر با سمیت کمتر، به آسانی ممکن نیست زیرا پروسکایت فاقد سرب، پایداری کمتر و راندمان ضعیفتری دارد. یکی از بهترین جایگزین‌ها قلع است. پروسکایت هالوژنید حاوی قلع باید ویژگی‌های نوری خوبی را نشان دهند اما به علت واکنش سریع کاتیون‌های قلع موجود در ساختار پروسکایت با اکسیژن محیط، بازده آنها در عمل کاهش می‌یابد.

دانشگاه Soochow چین، مسیری را برای سلول‌های خورشیدی غیر سمی پروسکایت ایجاد کرده که عملکرد پایداری را در یک دوره طولانی فراهم می‌کند. آنها به جای سرب از قلع استفاده می‌کنند و با قرار دادن گروه‌های آلی در داخل مواد، ساختاری دو بعدی ایجاد کرده اند. همچنین از فنیل اتیل آمونیوم کلرید (PEACI) به عنوان ماده افزودنی لایه‌های پروسکایت استفاده می‌شود. در نتیجه عملیات حرارتی، مولکول‌های PEACI بین لایه‌های پروسکایت کریستالی جمع شده و از اکسیداسیون کاتیون‌های قلع جلوگیری می‌کنند.

بیشتر بخوانید

آئودی در حال کار برای قراردادن سلول‌های خورشیدی روی سقف ماشین است

این سلول‌ها از انرژی خورشیدی برای سیستم تهویه مطبوع، سایر کارکردهای الکتریکی و افزایش مسافت پیموده شده استفاده می‌کند. این شرکت قصد دارند تا پایان سال یک نمونه اولیه خودرو از آئودی با سقف خورشیدی ارائه دهند. در نهایت این شرکت قصد دارند از انرژی خورشیدی برای تأمین انرژی اولیه استفاده کنند. این شرکت آلمانی تا سال ۲۰۲۵ قصد دارد یک سوم اتومبیل‌های خود را با موتورهای کاملاً برقی تولید کند.



بیشتر بخوانید

اولین خط راه‌آهن جهان با نیروی خورشیدی در انگلستان افتتاح می‌شود

نخستین خط راه آهن جهان که مستقیماً با انرژی خورشیدی کار می‌کند، امروزه در همپشایر۱ انگلستان راه اندازی شده است. در این طرح انرژی چراغها با واحدی متشکل از حدود ۱۰۰ پنل خورشیدی تأمین می‌شود؛ همچنین مقدار کمی انرژی برای مسیر نیز فراهم می‌شود.

بیشتر بخوانید

نیروگاه‌های خورشیدی برای پیش بینی پوشش ابری از ماهواره‌ها کمک می‌گیرند

پوشش ابری اغلب به صورت ابری، نیمه ابری یا صاف مشخص می‌شود. این اطلاعات دقیقی برای برآورد میزان نور خورشید در اختیار نیروگاه‌های خورشیدی ارائه نمی‌دهد. یک روش جدید برای تخمین با استفاده از داده‌های ماهواره‌ای اخیراً راه اندازی شده است. این تکنیک جدید به عنوان تخمین خاصیت نوری ابر (SCOPE)[۱] شناخته می‌شود. این ماهوارهها هر یک به چندین ابزار پیشرفته مجهز شده‌اند که می‌توانند در طول موج‌های خاص، تابش پرتوی ناشی از زمین را تشخیص دهند.

روش SCOPE سه خاصیت ابرها را تخمین می‌زند که میزان نور خورشیدی که به سطح زمین می‌رسد را تعیین می‌کند. ابرها توده‌های شناور از آب تغلیظ شده هستند و اشکال مختلف آب نور را در مقادیر مختلف جذب می‌کنند و بر عمق نوری ابر تأثیر می‌گذارند. میزان جذب نور همچنین به طول موج نور نیز بستگی دارد.

در نتیجه با کمک این ماهواره‌ها می‌توان میزان نوری که به سلول خورشیدی تابیده می‌شود و همچنین زاویهی تابش نور خورشید را به طور دقیق اندازه گیری کرد که عامل بسیار مهمی در میزان جذب نور توسط سلول خورشیدی و بازدهی آن است. زیرا می‌توان سلول خورشیدی را به گونه‌ای تنظیم کرد که بیشترین میزان نور ممکن را جذب کند و بازدهی بالاتر رود.

---

۱ Spectral Cloud Optical Property Estimation

سلول‌های ضدخورشیدی، سلول فتوولتائیکی که در شب کار می‌کند

یک سلول فتوولتائیک با طراحی خاص می‌تواند در شرایط ایده‌آل در شب حداکثر ۵۰ وات انرژی در هر متر مربع تولید کند، حدود یک چهارم میزانی که یک پنل خورشیدی در روز تولید کند. محققان امیدوارند که توان مصرفی و کارایی این دستگاه‌ها را بهبود ببخشند.

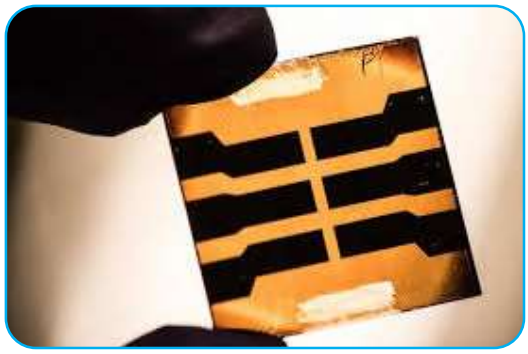
این روند شبیه به روشی است که یک سلول خورشیدی معمولی کار کند، اما برعکس. جسمی که نسبت به محیط اطرافش گرم باشد، گرما را به صورت نور مادون قرمز تابان می‌کند. یک سلول خورشیدی معمولی در مقایسه با خورشید سردتر است، بنابراین نور را جذب کند.

دستگاه دیگری به نام thermoradiate cell وجود دارد که با تابش گرما به محیط اطراف خود نیرو تولید می‌کند. این سلول نور مادون قرمز ساطع می‌کند زیرا از فضای بیرونی گرمتر است.

از آن جا که این نوع جدید از سلول خورشیدی می‌تواند در طول شبانه روز کار کند، گزینه‌ای جالب برای تعادل شبکه برق در چرخه شبانه روز است.

بیشتر بخوانید

سلول‌های خورشیدی کارآمد نقاط کوانتومی غیرسمی از نقایص استفاده می‌کنند



نقاط کوانتومی، نوید یک نوع جدید از سلول‌های خورشیدی بدون عنصر سمی، ارزان و مقاوم را می‌دهند که تحمل نقص قابل ملاحظه‌ای را نشان می‌دهد. سلول‌های خورشیدی نقاط کوانتومی جدید، کارایی مشابه دستگاه‌های مبتنی بر نقاط کوانتومی دارند، اما بدون سرب یا سایر عناصر سمی هستند.

این نقاط کوانتومی علی رغم تأثیر عمیق بر پویایی تابش نور، تغییرات شگفت آوری بر عملکرد فتوولتاییک نشان می‌دهند که نقص شکاف داخلی مانع آن می‌شود. این حالات شکاف داخلی، به عنوان تله‌های الکترون سطحی و نقایص به دام افتادن یون مس Cu^{+1} شناخته می‌شوند. استفاده از این نقاط کوانتومی سبب کمک به دستیابی به عملکرد فتوولتاییک با بازده ۸۵ درصد تبدیل فوتون به الکترون می‌شود.

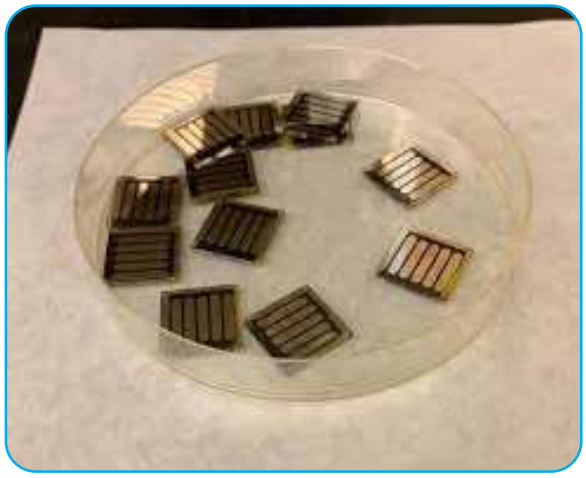
نقاط کوانتومی از دیگر مواد تابش نور متمایز هستند؛ زیرا رنگ آنها ثابت نیست و با تنظیم اندازه‌ی نقاط کوانتومی می‌توان آن را تنظیم کرد.

بیشتر بخوانید

کافئین باعث افزایش انرژی سلول های خورشیدی می شود

کافئین موجود در قهوه ترکیبی از آلکالوئید است که شامل ساختارهای مولکولی است که می‌تواند با پیش سازهای مواد پروسکایت تعامل داشته باشد. تلاش‌های قبلی برای بهبود پایداری حرارتی سلول‌های خورشیدی شامل افزودن لایه‌های پروسکایت به وسیله ترکیباتی مانند دی متیل سولفوکسید بود؛ اما محققان برای تقویت بازدهی سلول‌ها و پایداری آنها در تلاش بودند؛ ولی هیچ کس کافئین را امتحان نکرده‌بود.

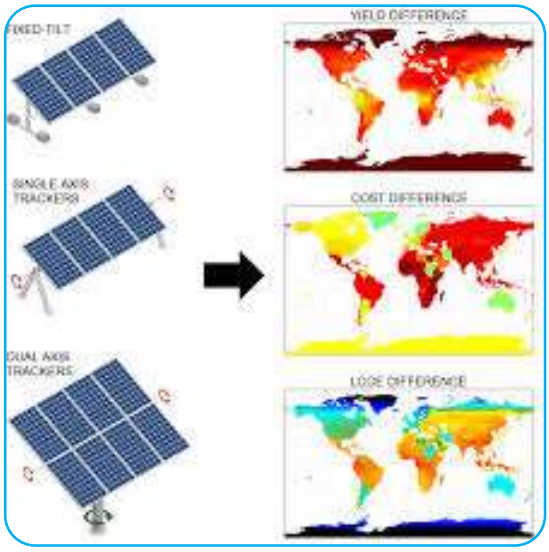
بیشتر بخوانید



مقرون به صرفه ترین سیستم های انرژی خورشیدی

سیستم‌های خورشیدی با پنل‌های خورشیدی دوطرفه که نور خورشید را از دو طرف جمع می‌کنند و فناوری ردیابی تک محورهای که پنل‌ها را می‌چرخاند تا بتوانند خورشید را دنبال کنند، تا به امروز مقرون به صرفه‌ترین سیستم‌ها بوده‌اند. این ترکیب فناوریها به طور متوسط حدود ۳۵ درصد انرژی بیشتری نسبت به سیستم های فتوولتائیک تکی غیر متحرک تولید می‌کنند، در حالی که هزینه برق را بطور متوسط ۱۶ درصد کاهش می‌دهند.

بیشتر بخوانید



سلول های خورشید کارآمدتر زیر آب با مواد بهینه

ممکن است بسیاری از مواد آبی و معدنی وجود داشته باشند که بتوان از آنها برای تحت کنترل درآوردن نور خورشید در زیر آب و ساخت وسایل نقلیه کارآمد استفاده کرد. تحقیقات نشان می‌دهد که استفاده از انواع نیمه هادی‌های شکاف پهن باند به جای نیمه هاد های باریک باند در سلول‌های خورشیدی سنتی سیلیکونی بهترین تجهیزات برای زیر آب هستند.

بیشتر بخوانید

سلول های خورشیدی انعطاف پذیر و نازک تر از کاغذ برای ماهواره های آینده

ونه‌های اولیه سلول خورشیدی با ضخامت تقریباً ۰,۰۲ میلی‌متر (نازکتر از موی انسان) ساخته شده‌اند. این سلول‌های خورشیدی نازکتر از کاغذ می توانند برای ماهواره‌های آینده ESA یا دیگر ماهواره‌های با ارتفاع بالا (HAPS)، هواپیماها یا لن‌هایی که برای انجام کارهای ماهواره‌ای هستند، استفاده شوند.

سلول ای خورشیدی سه طرفه و چهار لایه ساخته شده اند. این به این معناست که از سه یا چهار لایه مختلف که بهینه سازی شده اند، تشکیل شده تا از طول موج‌های مختلفی که طیف نور خورشید وجود دارد، استفاده شود.

بیشتر بخوانید