

<http://physicsweb.org/article/news/5/12/2>

2001/12/07

## باتری‌های خورشیدی به سوی انرژی لایزال پیش می‌روند

به دنبال کشف ماده‌ای که می‌تواند با استفاده از انرژی نور مرئی، از آب هیدروژن استخراج کند، یک گام به منبع لایزال سوخت تمیز نزدیک‌تر شده ایم. ژیگانگ زو [1] از مؤسسه ملی علوم و فناوری صنعتی پیش‌رفته در ژاپن، و هم‌کارانش فتوکاتالیزگری ساخته‌اند که تابش اپتیکی را به کار می‌برد. این تابش 43% از انرژی خورشید را تشکیل می‌دهد. یافتن یک منبع قابل‌اعتماد هیدروژن از هدف‌های مقدس تولید انرژی است. با سوختن هیدروژن مقدار زیادی انرژی تولید می‌شود و تنها محصول فرعی این سوختن هم آب است. کاتالیزگرهایی که قبلاً به کار می‌رفتند، تنها به تابش فرابنفش پاسخ می‌دادند، که فقط 4% از انرژی خورشید را تشکیل می‌دهد [2].

فتوکاتالیزگری عبارت است از استفاده از انرژی نور جذب‌شده، برای راه‌انداختن واکنش‌های شیمیایی. نیم‌رساناها برای چنین واکنش‌ها مفید اند، چون می‌شود آن‌ها را چنان طرح کرد که ویژه‌گی‌های الکترونی‌شان در اثر جذب نور تغییر کند. اما گاف انرژی نیم‌رساناها نوعاً بزرگ است، و این یعنی فقط فوتون‌های کوتاه‌طول موج پراثری (مثلاً فوتون‌های فرابنفش) می‌توانند الکترون‌ها را از نوار ظرفیت به نوار رسانش برانگیزند.

زو و هم‌کارانش، برای تولید ماده‌ی مناسب، به نیم‌رسانای ایندیم تانتالم اکسید، نیکل افزودند. با این کار گاف انرژی ماده از 2.6 الکترون‌ولت به 2.3 الکترون‌ولت کاهش می‌یابد. به این ترتیب، انرژی فوتون‌های مرئی هم برای برانگیختن الکترون‌ها به اندازه‌ی گاف انرژی کافی است. گروه نیم‌رسانا را در آب غوطه‌ور کرد و نور حاصل از یک قوس الکتریکی را به آن تاباند. نیم‌رسانا از فوتون‌ها انرژی می‌گیرد، و به این ترتیب الکترون‌ها از نوار ظرفیت به نوار رسانش برانگیخته می‌شوند و در نوار ظرفیت حفره‌های مثبت به جا می‌گذارند.

اگر اختلاف انرژی نوار رسانش و نوار ظرفیت بیش از پتانسیل کاهش هیدروژن منهای پتانسیل کاهش اکسیژن باشد، الکترون‌های برانگیخته به سطح نیم‌رسانا می‌روند و با یون‌های هیدروژن آب ترکیب می‌شوند و گاز هیدروژن تولید می‌کنند. در همان حال حفره‌های مثبت نوار ظرفیت هم الکترون‌های یون‌های اکسیژن آب را می‌پذیرند و گاز اکسیژن تولید می‌کنند.

پای داری نیم‌رسانای جدید هم خوب است. نیم‌رساناهای فعلی یی که از نور مرئی استفاده می‌کنند، در تماس با آب یا خورده یا بی‌اثر می‌شوند. زو و هم کارانش می‌گویند، هر چند بازده دست‌گاو‌شان فقط 0.66% است، با افزایش مساحت سطح نیم‌رسانا و تنظیم طراحی آن می‌شود این بازده را زیاد کرد.

[1] Zhigang Zou

[2] Nature **414** 625