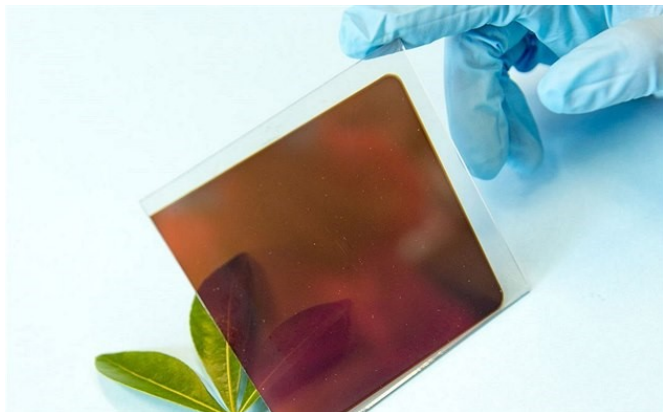


Díky perovskitu může fotovoltaika radikálně zlevnit

Během posledního roku se v laboratořích objevila nová generace solárních panelů. Podle vědců jde o skutečný převrat, který může přinést výrazné zlevnění výroby elektřiny ze slunce.



Film perovskitu o síle 330 nm, účinnost 15%

Důležité pro každého uživatele je, aby nevýhody obnovitelných zdrojů (hlavně to, že vyrábí jen někdy) byly vyváženy co nejnižšími pořizovacími náklady. Na svědomí by to mohl mít nový materiál: perovskit.

Perovskit je obecný název pro skupinu látek, které mají krystalovou strukturu stejnou jako oxid titaničito-vápenatý (CaTiO_3). V článcích se však používá z chemického hlediska úplně jiná látka. Obecný vzorec skupiny používaných látek je $(\text{CH}_3\text{NH}_3)\text{PbX}_3$. Prvek X samozřejmě neexistuje, zastupuje v tomto vzorci chlór, jód, nebo brom. Tyto látky jsou známy už od 19. století a jméno nesou podle ruského učenice a diplomata Lva Alexejeviče Perovského.

Perovskit na pohled nic převratného není. Jsou to nezajímavé sloučeniny halogenů (tj. chloru a podobných prvků) s olovem a lidstvo je zná více než 170 let. Jejich chvíle ovšem přišla v roce 2009. Japonští vědci spíše jen tak ze zvědavosti vytvořili solární článek, ve kterém perovskit sloužil jako barvivo, tedy materiál, který pohlcuje světlo dopadající na článek. Měl doslova mizernou účinnost, jen 3,5 procenta, a dokonce se vědcům ztrácel pod rukama. V článku totiž museli použít kapalným elektrolyt, který perovskit postupně rozpouštěl. Z laického pohledu hrozný výsledek, z pohledu základního výzkumu naopak výsledek, který stojí za další zkoumání.

Skutečný technologický zázrak přišel až zhruba v posledním roce a půl. V srpnu roku 2012 vytvořil tým ze švýcarského Lausanne články s perovskitem s účinností necelých 10 procent. V červenci roku letošního rekord posunuli na 15 procent.

Ale nezlepšila se jen účinnost. Henry Snith z Oxfordské univerzity představil v časopise Science první perovskitový článek, který nepotřebuje kapalným elektrolyt. (Články obsahující kapalinu jsou totiž velmi nepraktické: na sluníčku by mohly například velmi snadno praskat.)

Dlouhý výčet výhod

Navíc rychlý pokrok přišel i v jiných oblastech. Nové články už nejsou nestabilní (materiál v nich nedegraduje). Zdá se také, že by je mělo být možné vyrábět v podstatě za pomoci současných výrobních postupů, za nízkých teplot a bez exotických materiálů. Ve výsledku tedy levněji než současné křemíkové články. Na komerčních variantách je nejdražší vodivé sklo, ne materiál pro samotnou přeměnu energie.

Grätzelovy články

Články s perovskitem patří do rodiny tzv. Grätzelových solárních článků (někdy se také nazývají jako barvivo senzitivované články). Používá se v nich zachycení světla pomocí organického barviva. Název nesou po Michaelu Grätzelovi z École Polytechnique Fédérale v Lausanne, který je v roce 1991 sestrojil jako první.

Grätzelovy články jsou z relativně levných materiálů a vyrábějí se levným procesem (nepotřebují křemík, jehož výroba je energeticky náročná). Mohou být také ohebné a jsou robustní, takže vydrží praktické nasazení i v poměrně nepříznivých podmínkách.

V minulosti měly vcelku výrazně nižší účinnost než křemíkové články a v praktickém rozšíření s "křemíkem" nemohly soupeřit. Nyní se to však může změnit. A pokud tomu tak bude, Michael Grätzel, který byl i před příchodem perovskitových článků velkým kandidátem na Nobelovu cenu, bude mít cestu do Stockholmu opět pravděpodobněji.

Články z perovskitu by mohly mít ještě jednu velkou potenciální výhodu: mělo by být možné vyrábět je průhledné. Mohou vzniknout okna vyrábějící elektřinu za cenu běžných solárních panelů!

Výhod nově objevených článků je tolik, že časem by se mohly stát hlavním materiálem pro výrobu solárních panelů. Předstupněm by mohl být kombinovaný článek, ve kterém se vrstva průhledného perovskitu "natiskne" na vrstvu křemíku. Účinnost by se tím mohla zvýšit podle propočtů asi o čtvrtinu a náklady navíc by byly malé.

Nevýhody jsou méně zjevné. Tou největší samozřejmě je, že výrobu ve velkém zatím nikdo nezkusil a články ještě mají co dohánět v účinnosti. Vědci sice odhadují, že obojí lze zvládnout, ale stát se může cokoliv.

Články také obsahují jedovaté olovo. Je ho velmi málo, ale z legislativního hlediska by to mohl být problém. V tomto ohledu však nejspíše rozhodne politika, nebo ekonomie. Pokud se rozhodneme tuto technologii podporovat; například úsporné žárovky - správně kompaktní zářivky, také obsahují jedovaté látky. Může se také ukázat, že panely budou tak levné, že trh (třeba ne ten evropský) je bude chtít. V obou případech by relativně nízký obsah škodlivých látek nemusel být nepřekonatelný problém.

Díky peroskvitu může fotovoltaika radikálně zlevnit

Samozřejmě, zůstane jiný problém: nestálost výroby elektřiny ze Slunce. Panely musíme vždy zálohovat nějakým jiným zdrojem energie nebo nějakým typem "baterie", které jsou zatím ovšem velmi neprakticky drahé. Nové články tedy rozhodně nepovedou ke konci fosilních paliv, ale mohou přinést novou a ještě výraznější revoluci v energetice, než jakou způsobilo masové zavádění dotovaných obnovitelných zdrojů v posledních letech.

Literatura:

[1] LÁZŇOVSKÝ, Matouš. Fotovoltaika může radikálně zlevnit. Díky materiálu, který asi neznáte. *Technet* [online]. 13.10.2013 [cit. 2013-11-20]. Dostupné z: http://technet.idnes.cz/levnejsi-fotovoltaika-0br-/veda.aspx?c=A131003_133549_veda_mla

[2] Obrázek. [online]. **2013** [cit. 2013-11-20]. Boshu Zhang, Wong Choon Lim Glenn & Mingzhen Liu