



# Okolju neškodljiva alternativa

**Vodika na našem planetu v prosti obliki praktično ni, zato tudi ni vir energije – Vodik je mogoče pridobivati s cepitvijo molekul vode, na primer z elektrolizo vode, kar pomeni, da je lahko dober nosilec energije – Novejše raziskave temeljijo predvsem na izkoriščanju sončne energije – Vodik kot vir energije bi svet rešil (pre)velike odvisnosti od proizvajalk nafte**

Tekst: **Katja Željan**

**O**tem, kaj bi se lahko zgodilo, če bi iz vode pridobivali vodik, je že pred 150 leti v knjigi *Skrivnostni otok* razmišljal slavni Jules Verne. Vprašanje, kako iz vode dobiti nov, poceni energent, sicer nekaj zadnjih desetletij buri tudi domišljijo znanstvenikov po vsem svetu in mnoge navdaja z upanjem, da bodo s pridobivanjem vodika zadovoljili energijske potrebe ter fosilna goriva nadomestili z nečim bolj trajnostnim, zelenim in za okolje neškodljivim. Vendar niti elektroliza vode, ki velja za najpogostejši neogljivi način pridobivanja vodika, a še vedno (pre)drag proces, niti cepitev vode na vodik in kisik s pomočjo sončne svetlobe do zdaj nista pripeljala do uporabne vrednosti tovrstnih raziskav, čeprav razvoj na tem področju traja že dolgo in je zelo intenziven.

Prof. dr. Matjaž Valant, vodja Laboratorija za raziskave materialov novogoriške univerze in gostujoči profesor na Imperial College London in London South Bank University, meni, da je bolj realno, da bomo vodik začeli uporabljati kot shranjevalnik energije, še zlasti zato, ker čedalje več električne energije pridobivamo s t. i. trajnostnimi načini.

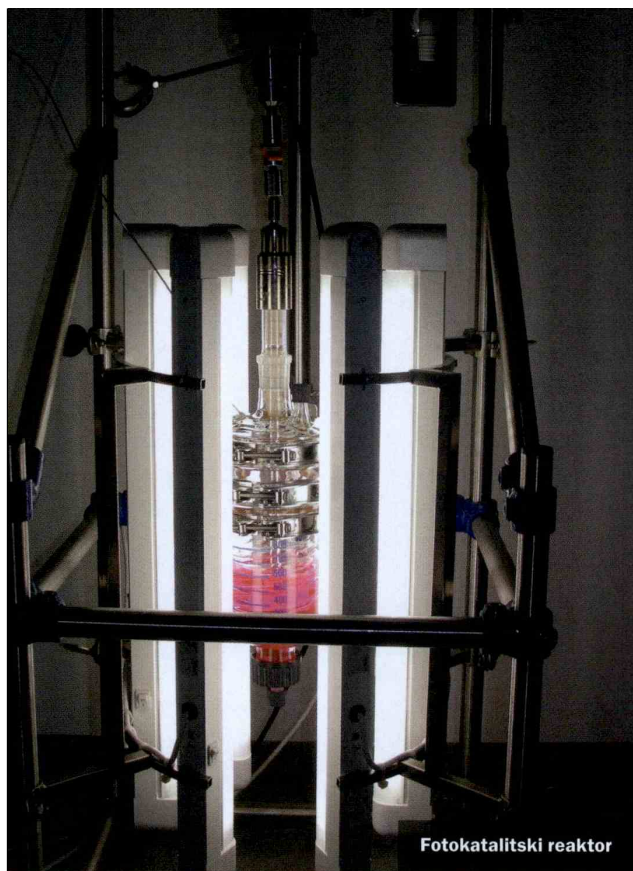
Dr. Matjaž Valant na vprašanje, kdaj bi bilo uporabno vrednost tovrstnih raziskav realno pričakovati, odgovarja: »To zelo težko napovem, saj razvoj traja že zelo dolgo in je zelo intenziven. Mogoče bo že jutri ustvarjen preboj na področju fotokatalizatorjev, za katerega zdaj niti ne slutimo, da ga je mogoče uresničiti. To bi bil velik korak naprej. Je pa res, da se je na neki točki razvoja težko prebiti naprej. Ko se je na primer začelo obdobje superprevodnikov in smo imeli veliko upanje, da bomo odkrili superprevodnike pri sobnih temperaturah, smo v začetni fazi raziskav hitro napredovali, kasneje pa s takšnim tempom preprosto ni bilo mogoče več razvijati boljših in boljših materialov.

V podobni situaciji je zdaj veliko ljudi in laboratorijev, ki iščejo preboj, nov koncept, nekaj, kar bi pri ekstrakciji vodika iz vode dalo boljši izkoristek, ki bi bil potem tudi tehnološko in ekonomsko uspešen. Kot znanstvenik vidim pomembno vlogo vodika drugje, in sicer kot shranjevalnika energije. Še posebej zaradi tega, ker povsod po svetu čedalje več električne energije pridobivajo na t. i. trajnostne načine. V teh primerih proizvodnja elektrike izredno niha in zato konstantne proizvodnje električne energije, kot



foto: Shutterstock

Če bi znanstvenikom v prihodnosti iz vode uspelo pridobiti poceni vodik, bi bil to po besedah dr. Valanta krasen vir energije.



jo poznamo v klasičnih elektrarnah, ni. Ko prihaja do velikih presežkov tako pridobljene električne energije, je slednjo seveda treba shraniti. To pa pomeni, da je velika tudi potreba po shranjevanju tovrstne energije. In prav tu bi izjemno vlogo shranjevalnika energije lahko odigral prav vodik. Da bi v bližnji prihodnosti z vodikom nadomestili večino fosilnih goriv, namreč vseeno ne verjamem,« priznava prof. dr. Valant.

A če bi znanstvenikom v prihodnosti iz vode vendarle uspelo pridobiti poceni vodik, bi bil slednji po besedah dr. Valanta naravnost krasen vir energije. »Vodik namreč lahko direktno oksidiramo oziroma kurimo v vodo ali pa ga pretvarjamo v elektriko preko goriv-

### Morska in odpadna

In kakšno vodo bi lahko pravzaprav uporabljali za pridobivanje vodika? Po besedah prof. dr. Valanta bi bila to lahko ne le morska, temveč tudi odpadna voda. »Načeloma ni razloga, zakaj ne bi mogli uporabiti morske vode. Morska voda ima še soli, minerale in druge sestavine. Če ti dodatki v morski vodi ne bi povzročili propada katalizatorja, ni razloga, da morske vode ne bi mogli uporabljati. Dodatki v vodi namreč procesu cepitve vode lahko škodijo, a po drugi strani lahko proces tudi pospešujejo,« pravi sogovornik.

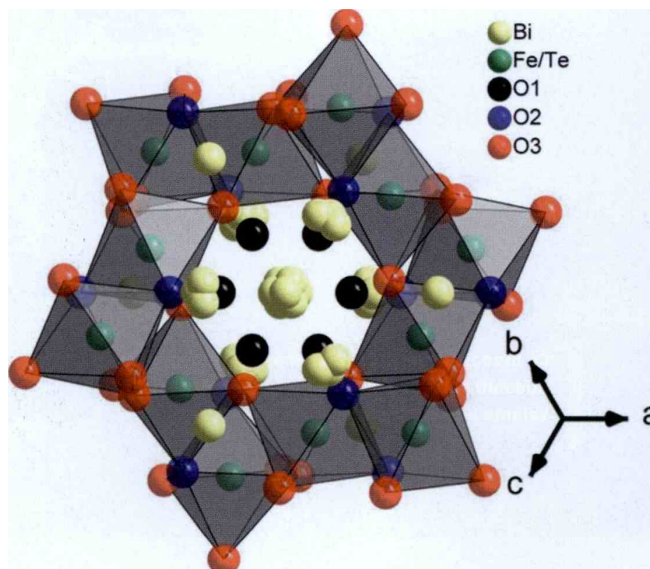
nih celic. Zato je idealen in čist vir energije. Krasen pa bi bil tudi za našo civilizacijo, če bi nam ga uspelo pridobivati drugače kot iz fosilnih goriv. Tu je treba izpostaviti, da t. i. vodikova ekonomija – gre za celoten sklop, od pridobivanja do shranjevanja, distribucije in uporabe vodika – že obstaja ter da je marsikateri od njenih segmentov v tem trenutku zelo dobro razvit. V Evropi, na primer, že obstajajo vodikove črpalke. V tej verigi za zdaj manjka pomemben člen, in sicer proizvodnja vodika.

Če govorimo o vodikcu kot mediju za skladiščenje energije, je to nekaj povsem drugega. Takrat lahko energijo iz trajnostnih virov, kot sta veter in sonce, direktno pretvarjamo v vodik in vmes ni nobenega fosilnega goriva več. Zato je segment vodika kot shranjevalnika energije veliko bolj obetaven,« je prepričan vodja Laboratorija za raziskave materialov novogoriške univerze. Ni pa po njegovih besedah prezgodaj, da bi v Sloveniji začeli govoriti o tem, kdo bi lahko uporabljal vodik, ki bi ga pridobili iz vode. »Vsekakor bi imela poceni ekstrakcija vodika iz vode največji vpliv na naftno industrijo, saj bi bila slednja nedvomno močno prizadeta. Geopolitično bi se namreč globalni trg rešil odvisnosti od velikih proizvajalk nafte in lahko celo postal samozadosten, če bi s sončno svetlobo proizvedli dovolj vodika, ki bi poganjal avtomobile in tovarne. Druga posledica bi bila sprememba celotne tehnologije v avtomobilski industriji. Mogoče bi nastal celo motor z notranjim izgorevanjem, kjer bi bil pogonsko sredstvo prav vodik. Zdajšnje tehnologije, ki temeljijo na tem, da vodik skladiščimo in ga takoj zatem pretvarjamo v elektriko, že poganjajo električne avtomobile. Toda če mi to elektriko pridobivamo v TES-u ali v jedrski elektrarni, seveda ne gre za trajnostno tehnologijo,« meni prof. dr. Valant.

### Tehnologije za povečanje učinkovitosti fotokatalizatorjev

Prav povezava z industrijo na področju pridobivanja vodika iz vode je sicer ena osrednjih tematik, s katero se ukvarjajo v Laboratoriju za raziskave materialov Univerze v Novi Gorici. »Razvijamo

**Kristalna struktura fotokatalizatorskega materiala, ki je bil prvič sintetiziran in testiran v Laboratoriju za raziskave materialov na Univerzi v Novi Gorici**





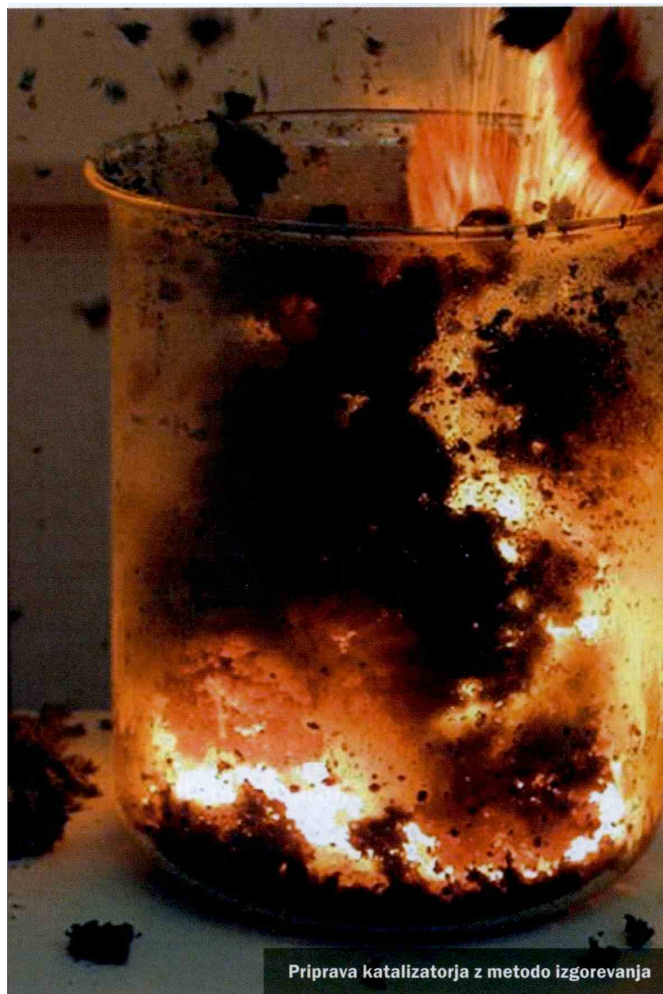
V Laboratoriju za raziskave materialov novogoriške univerze

in iščemo nove fotokatalizatorje, torej materiale, ki uporabljajo sončno svetlobo, da razgradijo molekule vode. Imamo namreč vso potrebno opremo za sintezo in karakterizacijo materialov, medtem ko v Laboratoriju za vede o okolju in življenju razvijajo tehnologije, ki bi povečale učinkovitost teh fotokatalizatorjev. V Laboratoriju za raziskave materialov iščemo predvsem nove spojine, ki bi kar najbolj izrabljale sončno energijo, bolje od tistih, ki jih že poznamo. V zadnjih nekaj letih smo odkrili kar nekaj novih spojin, ki jih ni še nihče drug sintetiziral in karakteriziral, ter jih sami pripravili in preizkusili v vlogi fotokatalizatorjev. Med njimi so tudi nekatere, ki so učinkovale zelo dobro,« izpostavlja sogovornik. Ne preseneča, da imajo med prihodnjimi načrti še nove raziskave na tem področju, kjer so v ospredju zanimanja znanstvenikov predvsem nove možne aplikacije fotokatalizatorjev. »Materiali, ki delujejo navzven kot prevodniki, znotraj pa kot izolatorji, imajo vrsto zanimivih možnosti uporabe v elektroniki, z določenimi modifikacijami površine, vsaj mi mislimo tako, pa bi lahko postali zelo zanimivi fotokatalizatorji. Ne le za cepitev vodnih molekul, ampak tudi za druge kemične reakcije, kot je na primer sinteza vodikoo ogljikov iz CO<sub>2</sub> in H<sub>2</sub>O, kar bi bilo prav gotovo zelo zanimivo vedeti. Drug vidik teh raziskav pa je razgradnja onesnažil v vodi, s čimer bi lahko izločili vse, kar je strupenega,« pojasnjuje prof. dr. Matjaž Valant.

V Londonu, kjer kot gostujoči profesor poučuje tudi na London South Bank University, se sicer med drugim ukvarja z vprašanjem, kako iz vode ločiti vodik z reakcijo aluminija in vode. »Aluminij namreč reagira z vodo, pri čemer se sprošča vodik. Zakaj je to lahko zanimivo? V ameriških puščavah so, na primer, velika pokopališča starih letal, kjer je ogromno aluminija. Ves ta aluminij, ki ne razpada, ampak se kopiči in je breme za okolje, bi lahko zmlili in uporabili za 'izdelavo' vodika. V Londonu tako razvijamo metodo, s katero bi s pomočjo majhne prenosne naprave aluminij reagiral z vodo in proizvajal vodik, ki bi ga preko gorivnih celic pretvorili v električno energijo. Seveda tak način pridobivanja vodika ni tako trajnosten – ne nazadnje pridobivamo aluminij iz aluminijevega oksida z velikim vložkom energije – a glede na to, da imamo okoli nas toliko zavrženega aluminija, je to zagotovo metoda, s katero bi lahko uspešno reciklirali zavrženi aluminij,« je prepričan sogovornik. ■

## Po Julesu Vernu

»S čim bodo kurili namesto s premogom, je hotel vedeti Pencroff. Z vodo, je odgovoril Cyrus Smith. Samo, da bo razstavljena v svoje sestavine. In razstavljala jo bo nedvoumno elektrika, ki bo takrat gotovo že mogočna in vsestransko uporabna sila. Da, prijatelji, mislim, da bodo vodo nekega dne uporabljali kot gorivo. Vodik in kisik, ki jo sestavljata, bosta vsak zase ali skupaj dajala neizčrpne vire toplote in svetlobe, tako močne, kakor jih premog še zdaleč ni dajal. Nekega dne bodo imeli v shrambah na parnikih in na tenderjih v lokomotivah namesto premoga ta dva stisnjena plina, ki bosta v pečeh gorela z velikansko kalorično silo. Nimamo se torej česa bati. Ko bodo ležišča premoga izčrpana, bodo kurili in se grelji z vodo. Voda je premog prihodnosti!« (Jules Verne: Skrivnostni otok, 1874, prevod Janez Gradišnik)



Priprava katalizatorja z metodo izgorevanja