



ФОТОКАТАЛИТИЧКА ПРОИЗВОДЊА ВОДОНИКА

Зоран Ледински

Српско друштво за осветљење, Београд, orcid: 0009-0003-4198-87,

DOI: <https://doi.org/10.46793/Osvetljenje25.55L>

КРАТАК САДРЖАЈ

Приказан је укратко процес производње водоника разлагањем воде коришћењем светлосне енергије Сунца. Светлост директно ексцитује електроне у двојном слоју редукујући водоничне јоне. Електрони се у двојном слоју надокнађују оксидацијом кисеоника.

Кључне речи: водоник, фотокатализа, разлагање воде, двојни слој, Сунчева светлост

PHOTOCATALYTIC PRODUCTION OF HYDROGEN

ABSTRACT

Keywords: photo catalysis, water decomposition, double layer, Sunlight

The production process of hydrogen by water decomposition by using energy of Sunlight. Light causes the direct excitation of electrons in the double layer and the reduction of hydrogen ions. The oxidation of oxygen compensates the lack of electrons in the double layer.

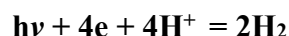
1. УВОД

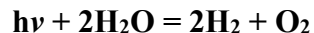
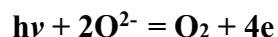
Водоник као гориво за тракционе сврхе потаје све интересантнији због ограничења емисије угљен диоксида при коришћењу фосилних горива. Водоник се може користити као гориво како у моторима са Отовим циклусом, тако и у моторима са Дизеловим циклусом. Избор циклуса зависи од тога да ли је битнија тренутна снага или обртни момент мотора.

Коришћењем водоника добијеног разлагањем воде као горива, постиже се укупан биланс потрошње воде и атмосферског кисеоника нула. Коришћењем енергије светлости за производњу водоника, енергетски биланс је такође нула и не доприноси загревању Планете.

2. ФОТОКАТАЛИЗА

Фотокатализа је активирање катализатора у овом случају Сунчевом светлошћу како би се омогућила потребна реакција. За разлагање воде неопходно је довести енергију како би се процес одвијао:





Као фотоактивни катализатори користе се разни полупроводници, који су најчешће оксиди прелазних метала (титанијум, цирконијум, итријум ...), али употребљављују се и индијум и талијум.

Фотокаталитичко разлагање чисте воде је могуће, али уз мале приносе, свега до 5 милимола водоника на сат (око 100 милилитара). Овакав начин производње водоника има смисла у лабораторијским условима и користан је за испитивање механизма и хемизма оксидоредукције кисеоника који још увек нису до краја познати, иако се изучавају скоро два века.

Разлог за малу продуктивност је што се искоришћава за реакцију разлагања воде само ултраљубичасти део спектра.

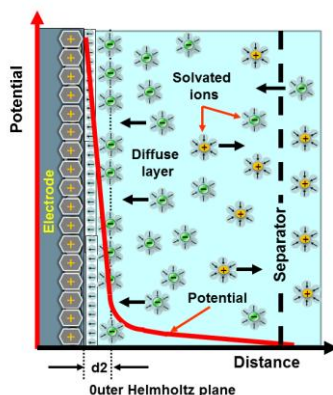
3. ФОТОЕЛЕКТРИЧНА КАТАЛИЗА

Повећање ефикасност разлагања воде Сунчевом светлошћу постигло се употребом фотоелектричног ефекта на страни водоника. Наиме, ради се о електролизеру који уместо спољњег извора електричне енергије користи Сунчеву светлост. Како се ради о електролизеру, водоник се издаја на катоди, а кисеоник на аноди.

Електролит може бити алкалан или кисео, због проводности.

Може се одмах поставити питање зашто користити фотокатализу, кад се можда чак и ефикасније могу користити фотоелектрични елементи као извори струје за електролизу. Одговор је да би систем са фотоелектричним ћелијама као извором струје захтевао велике количине бабра у виду проводника. Наиме, иако је напон на ћелији за електролизу око 1.5V, струје се, у зависности од капацитета електролизера, крећу од 500 А до неколико килоампера, што би захтевало изузетно дебеле проводнике.

Стога, прибегло се екситацији електрона у двојном слоју катодe (за водоничну реакцију).

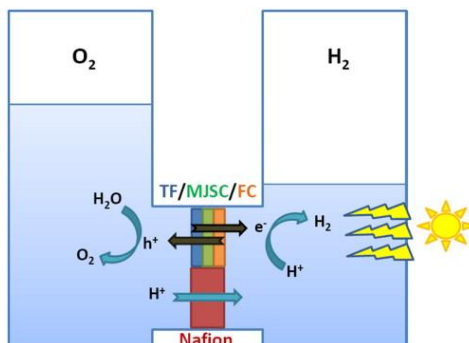


Електрохемијски двојни слој



Екситовани електрони из катализатора неутралишу јоне водоника и нестају из система са гасовитим водоиком. Електрони се надокнађују из анодне оксидације кисеоника, тако да се биланс електрона одржава на нули.

Шема електролизера приказана је сликом:



Проводник је у овм случају потребан само за премошћавање катодe и аноде кроз елемент за регулацију струје (реостат, тиристор и сл.).

Један фотоелектролизер који су представили Јапанци има фотокаталитичку површину од 10 квадратних метара и снагу око 1 kW, што даје струјни еквивалент од око 600 A и капацитет од 11 мола на сат, односно 0,25 кубних метара на сат.

Наводно се развијају фотоелектролизери од 4 мегавата.

4. ЗАКЉУЧАК

Производња водоника фотокатализом је перспективно решење опстанка мотора са унутрашњим сагоревањем. Мора се доказати стабилност катализатора и исплативост израде већег броја великих погонских јединица. Такође, мора се решити безбедно стацинарно складиштење водоника, као складиштење у возилима.

ЛИТЕРАТУРА

- Интернет странице:
- Electrochemical double layer, Wikipedia,
- <https://www.google.com/imgres?q=photocatalytic%20hydrogen%20production&imgurl=https%3A%2F%2Fars.els-cdn.com%2Fcontent%2Fimage%2F1-s2.0-S092702481200356X-fx1.jpg&imgrefurl=https%3A%2F%2Fwww.sciencedirect.com%2Fscience%2Farticle%2Fabs%2Fpii%2FS092702481200356X&docid=gs5eRRc1tBt-pM&tbnid=SZ1510nWDHl05M&w=500&h=362&hcb=2>
- Средства информисања

