

ОРГАНИК ҚУЁШ ЭЛЕМЕНТЛАРИ (DSSC)НИ ТАЙЁРЛАШ ТЕХНОЛОГИЯСИ

Абдукаримов Абдуллазиз Абдубаннаевич

Наманган муҳандислик технология институти

“Физика” кафедраси доценти

Кириш. Ҳозирги вақтда дунёда истемол қилинадиган энергияни асосан қазилма ёқилғилардан олинадиган энергия, яъни иссиқлик энергияси, ядро энергияси, гидроэнергиялар ташкил қилади. Лекин бундай ёқилғиларнинг миқдори чекланганлиги, экологик жиҳатдан тоза эмаслиги ва сейсмик жиҳатидан барқарор эмаслиги уларнинг асосий камчилиги ҳисобланади [1]. Шу сабабли замонавий талаблар қайта тикланувчи ва экологик тоза энергия манбалари, яъни қуёш ҳамда шамол энергиясидан фойдаланишни инсоният олдига қўймоқда.

Айни пайтда жаҳонда қуёш радиацияси энергиясини электр энергиясига айлантирувчи яримўтказгич асосли қуёш элементларини тайёрлаш технологиясини мураккаблиги ва улардан олинадиган электр энергияси таннархини қимматлиги бу қуёш элементларидан кенг миқёсда фойдаланиш имкониятларига тўсқинлик қилмоқда. Умуман олганда эски типдаги кремний асосли қуёш элементларининг фойдали иш коэффицентини лаборатория шароитида 25% гача, арсенид-галлий асосли қуёш элементларининг фойдали иш коэффицентини лаборатория шароитида 32% гача ошириш мумкин [2].

Шунга қарамай, ҳозирги замон талаби тайёрлаш технологияси ва ишлаб чиқариладиган электр энергиясини таннархи арзон бўладиган қуёш элементларини излашга мажбур қилмоқда. “Юқори сезгир бўёқли қуёш элементлари (DSSC- Dye sensitized solar cell) тайёрлаш технологияси, уларни жорий этиш ва такомиллаштиришнинг арзонлиги, улардан фойдаланиш ва ишлаб чиқаришнинг бир қанча қулайликларга эгаллиги билан шу соҳа мутахассисларини ўзига жалб қилмоқда [3-5].

Айни вақтда япон олимлари томонидан яратилган бундай турдаги қуёш элементларининг максимал фойдали иш коэффицентини 13%, яроқлилик муддати эса 10 йилдан ортиқ бўлиши кўрсатилган.

Асосий қисм. *Фотоэлектродни тайёрлаш:* Фотоанодлар фтор билан легирланган қалай оксиди ўстирилган ойна (FTO) дан тайёрланди. Бунинг учун титан диоксиди нитрат кислота (HNO_3) ёрдамида эритилади ва FTO га томизилди. FTO устида юпқа қатлам ҳосил қилиш учун 2350 айл/мин тезликда айлантирилди. Шундан сўнг уни муфил печида 450 °C да қиздирилди. Шундан сўнг титан диоксидини нитрат кислота HNO_3 ёрдамида эритилади,

полиэтиленгликол PEG га, тритон-X100 кўшилди ва ойнага 2-қават сифатида суриб силлиқланди. Муфил печ ёрдамида 450 °C да қиздирилди.

Гел полимер электролит (GPE) ни тайёрлаш. Бу электролитдан қуёш элементлари ишлаб чиқаришда фойдаланилди. Гел полимерлик электролит (GPE) ни тайёрлаш учун: Аввал полиэтиленоксид (PEO) ва полиметилметакрилат (PMMA) диметилформомид (DMF) эритувчиси билан берилган миқдорларда қўшилиб, 373 K температурада аралашма бир жинсли ҳолатга келгунича аралаштирилди. Кейин аралашмага этилен карбонат (EC) ва пропилен карбонат (PC) қўшилади, ҳамда унга алоҳида-алоҳида холда тетропропиламмониюидид (TPAI) қўшилиб, 373 K да яна аралаштирилди. Аралашма хона температурасигача совитилгач унга тетропропиламмониюидид (TPAI) нинг 10 % миқдорида йод (I_2) кукуни қўшилиб бир неча дақиқа давомида жинсли ҳолатга келгунича аралаштирилди.

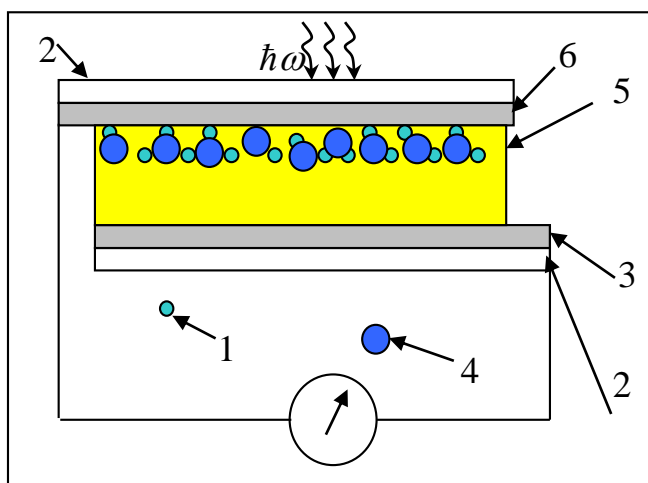
Контур электрод (катод)ни тайёрлаш: Фтор билан легирланган қалай оксиди ўстирилган ойнанинг (FTO) электр ўтказувчи сиртига платина (Pt) нинг хлорид кислота (HCl) даги эритмаси 523 K да тўла сирт бўйлаб томизилади.

Бўёқ (Dye) ни киритиш: 2,2 мг Рутеназер (Ruthenizer) 535 (рутений Ru) ни 10 мл этанол (C_2H_5OH) га қўшиб, унга тайёр бўлган фотоанод солинди ва ультратовуш тўлқинлари ёрдамида аралаштирилди.

Электролитни фотоанод ва Pt - контурэлектрод (катод) орасига сендвич усулида бир-бирини орасига жойлаш орқали DSSC қуёш элементи тайёрланади.

Бу элементни структурасини схематик равишда қуйидаги кўринишда тасвирлаш мумкин: ойна/ FTO/ TiO_2 /Dye/GPE/Pt/ TiO_2 /ойна (1-расм).

Хулоса. Шундай қилиб ушбу ишда, юқори сезгир бўёқли қуёш элементлари (DSSC- Dye sensitized solar cell) нинг тайёрлаш технологияси ва ишлаш принципи тадқиқ қилинди. Кўриниб турибдики, бу қуёш элементини тайёрлаш технологияси содда ва тан нархи арзон бўлиб, уни Ўзбекистонда қўлашга тавсия қиламиз.



1-расм DSSC Қуёш элементининг схематик тузилиши. 1- TiO_2 молекуласи, 2- ойналар, 3- Pt платина, 4-бўёқ молекуласи, 5- электролит, 6- FTO.

Фойдаланилган адабиётлар

1. C. Goodall, Ten technologies to fix energy and climate, 2nd ed., Profile books, 2012.
2. M.A. Green, The path to 25% silicon solar cell efficiency: History of silicon cell evolution, *Progress in Photovoltaics: Research and Applications* 17 (2009) 183–189.
3. M. Grätzel, Dye-sensitized solar cells, *Journal of Photochemistry and Photobiology C: Photochemistry Reviews* 4 (2003) 145–153.
4. M. Gratzel, Photoelectrochemical cells, *Nature* 414 (2001) 338–344.
5. F. Bella, R. Bongiovanni, Photoinduced polymerization: An innovative, powerful and environmentally friendly technique for the preparation of, polymer electrolytes for dye-sensitized solar cells, *Journal of Photochemistry and Photobiology C: Photochemistry Reviews* 16 (2013) 1–21.