

## БЎЁҚ- СЕЗГИР ҚУЁШ ЭЛЕМЕНТЛАРИНИНГ ИШЛАШ ПРИНЦИПИ

<sup>1</sup>Жалматова Г.С.,

<sup>2</sup>Шукуров Д.Х.

Термиз давлат университети

mail: [dkhursanovich@mail.ru](mailto:dkhursanovich@mail.ru)

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7384762>

**Аннотация:** Мақолада муқобил энергия манбааларидан бири бўлган бўёқларга сезгир қуёш батареялари ва уларнинг ишлаш принципи ҳақида маълумот келтирилган.

**Калит сўзлар:** қуёш батарея, энергия, бўёқ-сезгир қуёш элементи, пигмент, кремний,  $TiO_2$ , наноматериал.

Энергияга бўлган талаб бугунги кунга келиб кун сайин ошиб бормоқда. Бу эса ўз навбатида кўплаб муаммоларни келтириб чиқаришда муҳим омил ҳисобланади. Энергия муаммоларини бартараф этишда таклиф этилган бир қанча ечимлардан бири қуёш батареяларини ишлаб чиқариш ва улардан фойдаланишдир. Чунки қуёш энергияси мўл ва мутлоқо бепулдир. Бизнинг юртимизда ҳам йилига жуда катта қувватдаги қуёш энергияси мавжуд. Бир нечта турдаги қуёш батареялари, айниқса кремний асосли қуёш батареялари оммавий ишлаб чиқарилмоқда ва бизнинг кундалик ҳаётимизда қўлланилмоқда. Кремний асосли қуёш батареялари юқори самарадорликка эга бўлиши билан бирга қиммат таннархга ҳам эгадир. Аънавий қуёш батареяларида ишлатиладиган кремний жуда тоза ва нуқсонсиз бўлиши керак. Ушбу тоза кремнийни ажратиш олиш бизга жуда қимматга тушади, чунки кремнийни ажратиш олиш ва тозалаш, материалдан битта кристаллни ўстириш ва қуёш батареяни тузиш учун кўп куч ва маблағ талаб этади.

Бўёқ сезгир қуёш батареялари соддалаштирилган арзон турдаги қуёш батареялари ҳисобланади. Табиий пигментлардан бўёқ сезгир қуёш батареялари (DSSC) учун бўёқ сифатида фойдаланиш мумкин. Бўёқ сезгир қуёш батареялари (DSSC) учинчи авлод қуёш батареялари ҳисобланади [1]. Ҳозирги кунга келиб ушбу турдаги қуёш батареясининг фойдали иш коефицинтини ошириш борасида жуда кўплаб тадқиқотчи олимлар томонидан амалий ишлар олиб борилмоқда. Ушбу оддий қуёш батареяси тўплами фотоволтик қурилма сифатида конвертор орқали ишлайди ва қуёш энергиясини ютиб, фотон кенгликдаги сезгирликка асосланган арзон электр энергиясига айлантириб беради.  $TiO_2$  ёки  $ZnO$  наноматериалига асосланган сезгирлаштирилган қуёш батареяси (DSSC)

суперўтказувчи ойна ФТО ёки ИТО дан иборат анод, фотоанализатор вазифасини бажарувчи бўёқ модда, триёдиддаги I<sup>-</sup> иони каби редокс жуфтлигини ўз ичига олган маълум бир электролит, Pt, Pd ёки графит қатламдан иборат катоддан тузилган.

Бўёқ сезгирлаштирилган қуёш батареяларининг (DSSC) ишлаш принципи бўёқнинг жуда юқори сенсibiliзатцион кенглигига ва TiO<sub>2</sub>, ZnO, Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub> каби яримўтказгич материалларнинг сирт қобилиятига яни ғоваклигига боғлиқ бўлади. Бу борада TiO<sub>2</sub> жуда юқори сиртнинг қобилияти сабаб наноқатлам устига шимдирилган бўёқнинг ассимилятция спектри электрон (фотон)ларни қуёш остида юборишда ултрабинафша ва кўринадиган диапазон сифатида муҳим аҳамиятга эга.

Энг самарали сенсibiliзатор бўёқ моддалардан бири оғир металл комплекслардан бири рутенийум полипиридил бўлган мураккаб аралашмадир. Ушбу комплекс жуда кенг қўлланилади чунки унинг заряд узатишга, кўринадиган ёруғлик спектрини яхши сингдириш хоссасига эга. Аммо рутенийга асосланган комплекс моддалар жуда қиммат, тайёрланиши қийин. Шунинг учун алтернатив бўёқ сифатида табиий бўёқлар яъни органик бўёқлар ишлатилади. Юқори ассимилятция коефициентига эга эканлиги, экологик тоза ва арзон нархдалиги билан ажралиб туради. Наноструктурали табиий бўёқлар билан бўялган сезгир қуёш батареялари асосида ишлаб чиқарилган, соддалаштирилган қуёш батареяларининг ишлаш принципи, яримўтказгичларда мавжуд бўлган фотоэлектрик эффектдан фойдаланиб, осон ва арзон равишда электр энергиясини ишлаб чиқариш мумкин.

Бунда нурни ютиш ва зарядларни яни электронларни ажратиш жараёнлари ўз-ўзидан содир бўлади [2]. Нурни сингдириш сўперўтказувчан шаффоф ойнада ўзаро боғланган TiO<sub>2</sub> зарралари қатламининг юзасига бириктирилган бўёқнинг бир қатлами томонидан амалга оширилади. Қуёш батареяси ёруғлик фотонлари билан кўзғалганда рангли бўёқ нанокристалли қуёш батареясида ишлатиладиган электронни узатади.

Титан оксидига бириктирилган бўёқ молекулалари ёруғлик нурига дучор бўлганда электронлар ҲОМОдан ЛОМОгача кўзғалади. ЛОМО нинг энергия даражаси титан оксидининг ўтказувчанлик тасмасидан юқори бўлганлиги сабабли электронлар TiO<sub>2</sub> орқали шаффоф электродга ўтади. Бўёқ молекуласида электронларнинг ЛОМОга ўтказилиши ҲОМОда электронларнинг етишмаслигини келтириб чиқаради [3]. Эритмадаги 3I<sup>-</sup> ёдид иони бўёқ молекуласининг ҲОМОсига электрон етказиб беради ва I<sup>-3</sup>

ионига айланади.  $TiO_2$  фотокаталитик таъсирга эга бўлган яримўтказгич материал ҳисобланиб, кўринадиган нурларни ютиш учун энг мақбулдир ва у ўз-ўзидан қуёш батареясига айланмайди. Шунинг учун, бўёқ билан сезгир бўлган қуёш батареяси сиртни титан оксидидан фойдаланиб, кўринадиган нурни ютадиган бўёқни ва электронлар билан таъминлаб турувчи электролит қатламини ютади. Умуман олганда, DSSC асосли қуёш батареялари кимёвий жараёнлар ёрдамида ёруғликни электр энергиясига айлантиради.

Хулоса ўрнида шунни айтиш мумкинки, наноматериалли сезгир бўёқ қуёш батареялари асосида ишлаб чиқариладиган соддалаштирилган қуёш батареяларининг ишлаш принципи яримўтказгичларда мавжуд бўлган фотоэлектрик эффектдан фойдаланиб, осон ва арзон равишда электр энергияси ҳосил қилиш мумкин.

#### **Foydalanilgan adabiyotlar:**

1. M. Gratzel. // Dye-sensitized solar cell // Journal of Photochemistry & Photobiology 4 (2003) p.p 145.
2. S. Hao, J. Wu, Y. Huang, J. Lin, // Natural dyes as photosensitizers for dye-sensitized solar cell // Journal of Solar Energy 80 (2006) p.p 209 - 214.
3. Riyaz Ahmad Mohamed Ali., and Nafarizal Nayan // Dye-sensitized solar cell using natural dye extracted from dragon fruit // International Journal of Integrated Engineering 2009 p.p 8-15.