

Jaunu indacēna tetraonu fragmentu saturošu elektronu akceptoru materiālu pētījumi trīskomponenšu organiskajām saules šūnām

Raitis Gržibovskis¹, Elizabete Prauliņa¹, Kirills Dmitrijevs², Kaspars Traskovskis²

¹*Latvijas Universitātes Cietvielu fizikas institūts*

²*Rīgas Tehniskās universitātes Ķīmijas un ķīmijas tehnoloģijas institūts*

Pieaugot pieprasījumam pēc atjaunojamās enerģijas avotiem, pieaug arī interese par organiskajām saules šūnām. Galvenās šādu saules šūnu priekšrocības ir arvien pieaugoša to efektivitāte (virs 15%), kā arī samazinātas ražošanas izmaksas, saules šūnas veidojot no šķīdumiem, piem., izmantojot printēšanu.

Šajā darbā mēs pētījām trīs jaunus elektronu akceptoru materiālus un to iespējamo pielietojumu trīskomponenšu organisko saules šūnu izveidē. ITIC molekulu atvasinājumi tika iegūti pārveidojot akceptora-donora-akceptora (A-D-A) molekulas struktūru uz D-A-D vai A'-D-A-D-A'. Kā pamats saules šūnām tika izmantoti komerciāli pieejami materiāli- elektronu donors polimērs PM6 un elektronu akceptors Y7, jaunus materiālus pievienojot kā trešo komponenti.

Sākotnēji tika raksturoti paši materiāli: tika noteiktas to enerģijas līmeņu vērtības, nomērīti to absorbcijas spektri, kā arī visu pētīto materiālu elektriskā vadītspēja tika noteikta izmantojot 4-kontaktu metodi.

Tāpat, tika izveidotas trīskomponenšu organiskās saules šūnas. Kā atskaites punktu rezultātu salīdzinājumam tika ņemtas PM6:Y7 divkomponenšu saules šūnas.

Study of novel indacene tetraone fragment containing electron acceptor materials for ternary organic solar cells

Raitis Grzibovskis¹, Elizabete Praulina¹, Kirills Dmitrijevs², Kaspars Traskovskis²

¹*Institute of Solid State Physics, University of Latvia*

²*Institute of Chemistry and Chemical Technology, Riga Technical University*

Due to the increasing demand for renewable energy, solar cells based on organic materials show a growing relevance. The main advantages of organic solar cells (OSCs) include their increasing efficiency (over 15%) and greatly reduced costs of their manufacturing by using wet-casting methods such as spin-coating or inkjet printing.

In this work, we have studied the applicability of three novel acceptor materials in the manufacturing of ternary organic solar cells (TOSC). ITIC structural derivatives were obtained by transforming the acceptor-donor-acceptor (A-D-A) to D-A-D or A'-D-A-D-A' molecular structure. The main components of the solar cell were commercially available materials- electron donor polymer PM6 (PBDB-T-2F) and electron acceptor Y7 (BTP-4Cl), adding the novel materials as a third component.

At first, the materials themselves were characterized: their energy level (ionization energy and electron affinity) values were obtained, their absorption spectra were measured, and the electrical conductivity of all the used materials was measured by the 4-probe method.

Finally, the TOSCs were created using bulk heterojunction cells of PM6:Y7 as a reference.

The financial support of the Latvian Council of Science project LZP-2022/1-0494 is greatly acknowledged.