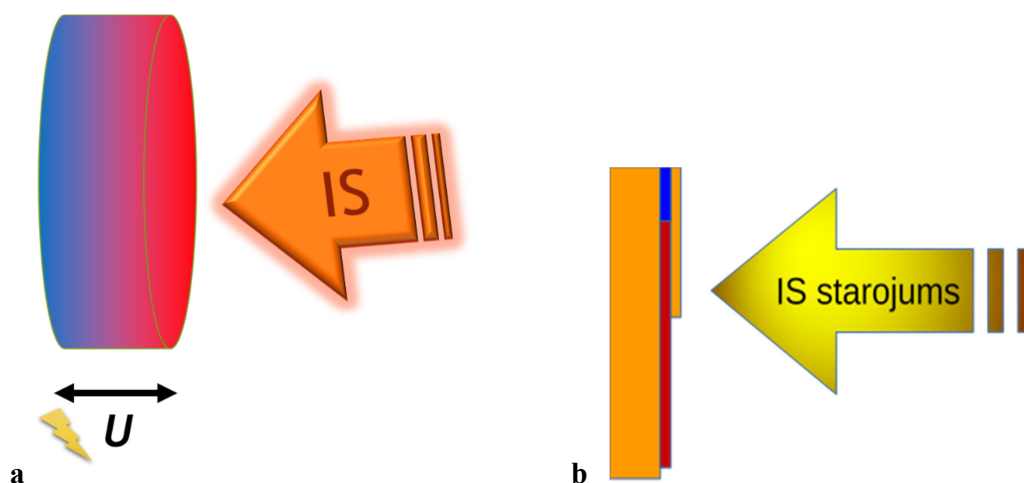


Organisko materiālu plāno kārtiņu termoelektrisko īpašību pētījumi infrasarkanā starojuma sensoru lietojumiem

Kaspars Pudžs

Attīstoties modernajām tehnoloģijām, aizvien vairāk pieaug nepieciešamība pēc efektīviem, ātrdarbīgiem un lētiem infrasarkanajiem sensoriem. Infrasarkanos sensorus pēc darbības principa var iedalīt foto-elektriskajos (foto-diodes), kuri balstās uz foto-efektu un termiskajos. Savukārt otros var iedalīt termistoros, termoelektriskajos un piroelektriskajos. Termistoriem mainās elektriskā pretestība mainoties temperatūrai. Piroelektriskajos sensoros izmanto piroelektrisko efektu, kas ir saistīts ar spontāno polarizāciju. Termoelektriskajos sensoros izmanto termoelektrisko efektu cietvielās.

Līdz šim izmantotie neorganiskie materiāli ir ar augstu siltum-vadītspēju, kas liedz tos izmantot plānās kārtiņās, turklāt tie ir efektīvāki augstās temperatūrās, kā arī to pieejamība ir ierobežota, kas sadārdzina sensoru izmaksas. Organisko materiālu priekšrocība ir lētas sintēzes izmaksas apjomīgas sintēzes gadījumā, kā arī zemāka siltum-vadītspēja.



Ilustrācija 1 a) Ar infrasarkanā starojuma ierosināts termoelektriskais efekts termoelektriski aktīvā materiālā b) Plānas organiskas kārtiņas infrasarkanā starojuma sensora shematiskais attēlojums

Vislielākā elektriskā vadītspēja ir monokristāliem, taču tīru ideālu monokristālu audzēšana ir ļoti lēns un komplikēts process, kas apgrūtinātu materiālu praktisku pielietošanu. Polikristāliskām plānām kārtiņām ir zema siltumvadītspēja, jo kristālu graudu robežas kavē fononu izplatīšanās materiālā. Tādēļ šī projekta mērķis bija pētīt termoelektriskās īpašības plānās polikristāliskās organisko materiālu kārtiņās, kuru iegūšana ir vienkāršāka un labi attīstīta Organisko materiālu laboratorijā.

Veidojot efektīvus termoelektriskos sensorus ir nepieciešami materiāli ar labām termoelektriskajām īpašībām: augstu Zēbeka koeficientu, zemu siltumvadītspēju un augstu elektrisko vadītspēju. Labuma faktors ZT sevī ietver visus šos lielumus, un ir izsakāms pēc sakarības $ZT = \frac{\sigma \cdot S^2 T}{\lambda}$, kur σ ir elektriskā vadāmība, S ir Zēbeka koeficients, T ir temperatūra, λ ir siltumvadītspēja. Lielāks Zēbeka koeficients nozīmē, ka tiek ģenerēts lielāks elektriskais potenciāls uz vienu grādu lielu temperatūras gradientu. Savukārt lielāks elektriskais potenciāls nozīmē, ka palielinās

sensora jutība, jeb signāls, kas tiek mērīts. Zema siltum-vadītspēja nodrošina lielu temperatūras gradientu uz materiālu, kas palielina ģenerēto elektrisko potenciālu. Lielāka elektriskā vadāmība nodrošina labāku lādiņu jeb strāvas izvadīšanu no materiāla, kā arī zemāku paša sensora pretestību, kas samazina trokšņu līmeni.

Projekta laikā tika izveidots ātrdarbīgs infrasarkanā starojuma sensors, kura laika konstante ir 1 μ s.