

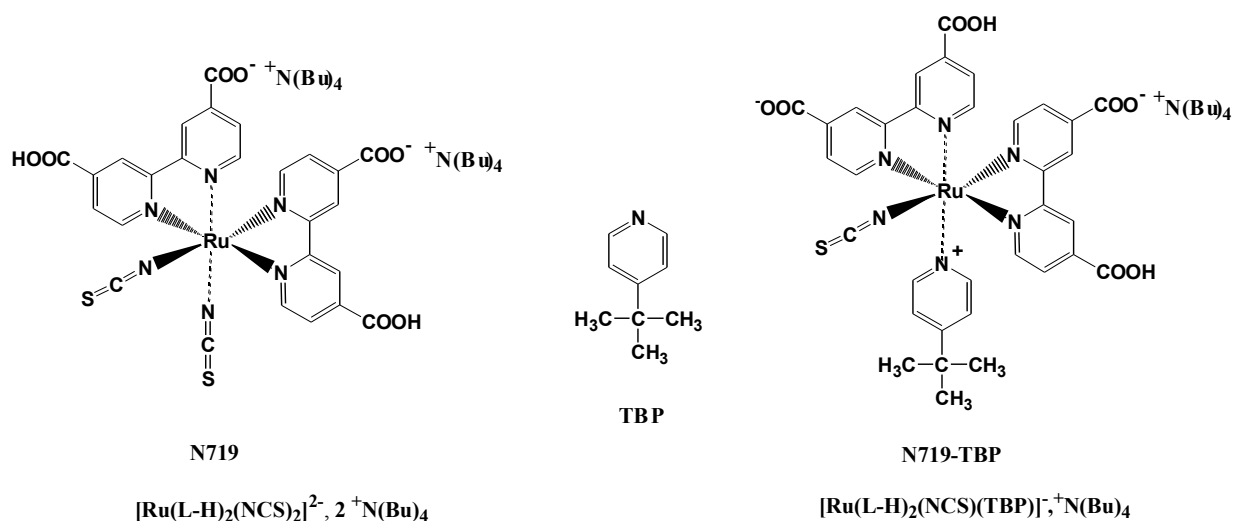
Titel: Life-time studies of Nanostructured Dye-sensitized Solar Cells

Resumé

Studiet omhandler farvestof sensibiliserede solceller (på engelsk: dye-sensitized solar cells (DSC)). DSC er en ny klasse af solceller med potentiale til at konkurrere med konventionelle solceller. DSC fremstilles af billige materialer, og "champion" celler har en effektivitet på over 11 % ved standard betingelser, imens den termiske stabilitet i visse tilfælde har vist sig at være problematisk for DSC. Specielt ses det ofte, at DSC, der opvarmes til 85 grader Celsius, mister 20-50 % af den oprindelige effektivitet afhængig af design og materiale kvalitet. Nogle forskergrupper hævder at kunne fremstille DSC der mister mindre end 10 % af oprindelige effektivitet, selv efter 1000 timers opvarmning ved 85 grader Celsius.

I projektet har vi sigtet på at finde den dominerende årsag til den begrænsede termiske stabilitet af DSC. Arbejdet har involveret analyser af ydelse, foto strøm generation og specielt har vi studeret den elektrokemiske impedans af friske og varmebehandlede DSC.

Arbejdet er baseret på analyser af kemikalier, der er ekstraheret fra opvarmede DSC. Et vigtigt resultat er, at farvestof molekyler der anvendes i DSC med rekordhøj effektivitet, ved høje temperaturer kan reagere med stoffer indeholdt i den flydende elektrolyt i DSC. Under erkendelse af dette faktum kunne vi tolke på foto strøm generation og impedans data. Substitutions produkterne blev derpå syntetiseret og anvendt som farvestof i ellers friske DSC, og disse prøver blev analyseret. Det blev fundet, at opvarmede celler og friske celler indeholdende kunstigt nedbrudt farvestof, udviser ens karakteristika med hensyn til ladningstransport og re-kombination. Ydermere er der tæt korrelation mellem fotostrøm generation og ydelse for de to typer celler. Arbejdet viser således, at det svage punkt angående termisk stabilitet af DSC med høj effektivitet, er tæt relateret til farvestofmolekylets nedbrydning.



På figuren ses den kemiske struktur for et af de bedste kendte farvestoffer til DSC, som kaldes for N719. TBP er elektrolyt tilsætningsstof som ved høje temperaturer kan reagere med N719 og danne farvestoffet N719-TBP. Som solcelle farvestof har N719-TBP en overraskende lav ydelse relativt til N719, og det til trods for den beskedne kemiske forskel på de 2 molekyler.