

SINTESIS DAN KARAKTERISASI KRISTAL CAIR IONIK BERBASIS GARAM BENZOTRIAZOLIUM SEBAGAI ELEKTROLIT REDOKS PADA SEL SURYA TERSENSITISASI ZAT WARNA

Ahmad Mudzakir, Kurnia, Yayan Sunarya, dan Arie Hardian
Program Studi Kimia
Fakultas Pendidikan Matematika dan ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Pendidikan Indonesia
e-mail: zakir66@upi.edu

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan elektrolit redoks kristal cair ionik untuk sel surya tersensitisasi zat warna (DSSC, *Dye Sensitized Solar Cell*). Sistem kristal cair ionik yang diharapkan diperoleh adalah garam 1,3-alkil-metil-1,2,3-benzotriazolium. Pada penelitian ini telah berhasil disintesis tiga senyawa benzotriazolium dengan struktur anion berbeda yakni bromide (Br^-), tiosianat (SCN^-), dan tribromoargentat (AgBr_3^{2-}). 1M3HdBzt Br disintesis dari 1-H benzotriazol menggunakan metode kondensasi termal yang diadopsi dari Forsyth, 2003. Selanjutnya dilakukan metatesis anion untuk mendapatkan kedua senyawa lainnya. Hasil karakterisasi struktur menggunakan FTIR dan $^1\text{H-NMR}$ menunjukkan kesesuaian dengan senyawa yang diharapkan. Analisis terhadap uji sifat fisikokimia menggunakan *Differential Scanning Calorimetry* (DSC). Analisis sifat fisikokimia lainnya menggunakan *Thermal Gravimetry / Differential Thermal Analysis* (TG/DTA) menunjukkan bahwa ketiga senyawa memiliki kestabilan termal yang tinggi masing-masing dengan titik dekomposisi $313,9^\circ\text{C}$ untuk 1M3HdBzt Br; $282,4^\circ\text{C}$ untuk 1M3HdBzt SCN; dan $312,7^\circ\text{C}$ untuk $[\text{1M3HdBzt}]_2[\text{AgBr}_3]$. Analisis menggunakan *cyclic voltammetry* (CV) menunjukkan ketiga senyawa memiliki lebar jendela elektrokimia sebesar ± 2 V. Hasil analisis *Electrochemical Impedance Spectroscopy* (EIS) menunjukkan bahwa tahanan 1M3HdBzt SCN paling kecil yaitu $0,354 \text{ kohm.cm}^2$ pada 25°C , sedangkan 1M3HdBzt Br dan $[\text{1M3HdBzt}]_2[\text{AgBr}_3]$ masing-masing berharga $1,582$ dan $7,366 \text{ kohm.cm}^2$.

Kata kunci: DSSC, elektrolit redoks, kristal cair ionik, dan garam 1,3-alkil-metil-1,2,3-benzotriazolium.

Development of Ionic Liquid CrystalS Based on Benzotriazolium Salt as Redox Electrolyte for Dye-Sensitized Solar Cell

Ahmad Mudzakir, Kurnia, Yayan Sunarya and Arie Hardian
Department of Chemistry Education, Indonesia University of Education (UPI) Bandung
(e-mail: zakir66@upi.edu)

Abstract

The aim of the research is to produce ionic liquid crystals for dye-sensitized solar cell (DSSC). Ionic liquid crystal system that expected to synthesized is 1,3-alkyl-methyl-1,2,3-benzotriazolium salts. The research produce three compounds of benzotriazolium salt with different anion structure, i.e. bromide (Br), tiocyanide (SCN), and tribromoargentat (AgBr_3). 1M3HdBzt Br is synthesized from 1-H benzotriazole using condensation thermal method adopted from Forsyth,2003. And the other compounds using anion metatesis. Characterization using Infrared Spectroscopy (FTIR) and Proton Nuclear Magnetic Resonance ($^1\text{H-NMR}$) is suitable with expected compounds. Analysis of physicochemical properties using Differential Scanning Calorimetry (DSC). Physicochemical analysis using Thermal Gravimetry-Differential Thermal Analysis (TG-DTA) show that these compounds have high thermal stability with decomposition temperatures for each compounds are $313,9^\circ\text{C}$ for 1M3HdBzt Br; $282,4^\circ\text{C}$ for 1M3HdBzt SCN; and $312,7^\circ\text{C}$ for $[\text{1M3HdBzt}]_2[\text{AgBr}_3]$. Analysis using cyclic voltammetry (CV) show that these compounds have electrochemical windows approximately ± 2 V. Analysis using Electrochemical Impedance Spectroscopy (EIS) show that resistance of 1M3HdBzt SCN is lowest ($0,354 \text{ kohm.cm}^2$) at 25°C , the resistance value of 1M3HdBzt Br and $[\text{1M3HdBzt}]_2[\text{AgBr}_3]$ are $1,582$ and $7,366 \text{ kohm.cm}^2$, respectively.

Keyword: DSSC, redox electrolyte, ionic liquid crystals, and 1,3-alkyl-methyl-1,2,3-benzotriazolium.