

Garam 1,3-Alkilmetil,1,2,3-benzotriazolium: Material Baru untuk Pelarut Ionik, Elektrolit dan Fluida Teknik

Ahmad Mudzakir

Jurusan Pendidikan Kimia FPMIPA UPI Bandung

(e-mail: zakir66@upi.edu)

Abstract

A series of 1,3-alkylmethyl-1,2,3-benzotriazolium salts were synthesised and purified by recrystallisation. These novel salts were obtained by metathesis of the halides with a number of diverse anions including: weak coordinating anions, organosulfonyl amides and pseudohalides. The X-ray single crystal, FTIR and $^1\text{H-NMR}$ studies revealed that weak hydrogen-bonding interactions between the benzotriazolium ring protons and the anions are present both in the solid state as well as in solution. Thermal analyses of these very stable salts included the determination of melting points (29 to 143 °C), entropies of fusion (14 to 69 $\text{J K}^{-1} \text{mol}^{-1}$) and decomposition temperatures (up to 315 °C). Electrochemical analyses show electrochemical windows up to ~ 3.5 V, the cation producing electrochemical reduction reactions below 21 V (Ag/Ag $^+$). Solubility data for a range of organic compounds dissolved in the new ionic liquids and for comparison in some more common ionic liquids are also provided.

Key Words: ionic liquids, X-ray single crystal, FTIR, $^1\text{H-NMR}$, thermal and electrochemical analysis, solubility and 1,3-alkylmethyl-1,2,3-benzotriazolium salts.

Abstrak

Suatu seri dari garam 1,3-alkilmetil-1,2,3-benzotriazolium telah disintesa dan dimurnikan dengan cara rekristalisasi. Garam-garam ini didapatkan dari reaksi metatesis garam halidanya dengan sejumlah anion meliputi anion dengan sifat koordinasi lemah, organosulfonil amida dan pseudohalida. Hasil kajian struktur kristal tunggal, FTIR dan $^1\text{H-NMR}$ menunjukkan bahwa terdapat interaksi hidrogen lemah antara proton dalam lingkaran benzotriazolium dengan anion dalam fasa padat maupun dalam larutannya. Analisa termal terhadap garam yang sangat stabil ini menyangkut penentuan titik leleh (29 sampai 143 °C), entropi pembentukan (14 sampai 69 $\text{J K}^{-1} \text{mol}^{-1}$) and suhu dekomposisi (hingga 315 °C). Analisa elektrokimia menunjukkan bahwa harga jendela elektrokimia mencapai ~ 3.5 V, kation mengalami reaksi reduksi elektrokimia di bawah 21 V (Ag/Ag $^+$). Data kelarutan dari berbagai senyawa organik dalam cairan ionik baru ini dan perbandingannya dengan berbagai cairan ionik umum lainnya juga diberikan.

Kata Kunci: cairan ionik, struktur kristal tunggal, FTIR, $^1\text{H-NMR}$, analisa termal dan elektrokimia, kelarutan dan garam 1,3-alkilmetil-1,2,3-benzotriazolium.