Sintesis dan karakterisasi senyawa koordinasi Fe(II), Co(II) dan Ni(II) dengan ligan 2,2-Bipiridin dan 2,9-Dimetil-1,10-Fenantrolin serta Ligan Jembatan 4,4'-Bipiridin

Elly Marwati, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20442948&lokasi=lokal>

Abstrak

Penentuan stoikiometri senyawa koordinasi $M : L : L' = 1 : 2 : 1$ dilakukan dengan metode perbandingan mol melalui dua pendekatan, yaitu penambahan L' ke dalam senyawa koordinasi $(ML_2)_2$ dan penambahan L ke dalam $(ML'_2)_2$, dimana $L = 2,2'$ -bipiridin (bpy) atau 2,9-dimetil-1,10-fenantrolin (dmfen) dan $L' = 4,4'$ -bipiridin (bpy') serta $M = Fe(II)$, $Co(II)$, atau $Ni(II)$. Diperoleh kesimpulan yang sama, yaitu stoikiometri senyawa koordinasi $M : L : L' = 1 : 2 : 1$ dan $1 : 2 : 2$ untuk ke tiga ion logam. Berdasarkan stoikiometri tersebut disintesis senyawa koordinasi $(ML_2)_2$ dan $(ML_2 L')_2$ serta dikarakterisasi dengan spektrofotometer UV-Vis dan JR. Kristal $[ML_2]_2$ dan $[ML_2 L']_2$ yang diperoleh umumnya berbentuk butiran halus dengan warna yang bervariasi.

Spektra UV-Vis untuk ketiga ion logam dengan ligan 2,2'-bipiridin menunjukkan kemiripan, yaitu adanya pergeseran batokromik ligan terkoordinasi terhadap ligan bebas di daerah ultraungu dan transisi d-d di daerah tampak. Pada senyawa koordinasi $[Fe(bpy)_2]_2$ terjadi transisi Metal to Ligand Charge Transfer (MLCT) pada $\lambda_{max} = 522$ nm dengan nilai $\epsilon = 4494$ M⁻¹cm⁻¹. Adanya MLCT mengindikasikan senyawa koordinasi $[Fe(bpy)_2]_2$ spin rendah. Transisi ini tidak terjadi pada senyawa koordinasi $[Fe(dmfn)_2]_2$. Begitu juga dengan senyawa koordinasi $Co(II)$ dan $Ni(II)$ dengan ligan 2,2'-bipiridin dan 2,9-dimetil-1,10-fenantrolin tidak menunjukkan adanya MLCT di daerah tampak dan transisi d-d umumnya tidak teramati dengan jelas.

Senyawa koordinasi $[Co(dmfn)_2]_2$ dan $[Ni(dmfn)_2]_2$ menunjukkan kemiripan, yaitu antara spektrum ligan bebas dan ligan terkoordinasi tidak menunjukkan pergeseran panjang gelombang walaupun ϵ berubah. Sedangkan $[Fe(dmfn)_2]_2$ menunjukkan pergeseran batokromik dan hipsokromik ligan terkoordinasi terhadap ligan bebas secara simultan. Substitusi ligan jembatan 4,4'-bipiridin pada senyawa koordinasi $[ML_2]_2$ mengakibatkan pergeseran puncak serapan dan perubahan absorbansi di UV-Vis. Spektrum IR menunjukkan pergeseran pada serapan karbon aromatis dan karbon-nitrogen serta adanya serapan baru pada daerah 200-400 cm⁻¹ yang merupakan serapan khas dan vibrasi M-N yang membuktikan senyawa koordinasi sudah terbentuk. Data serapan dan vibrasi M-N mengindikasikan senyawa koordinasi $[FeL_2L']_2$ spin rendah dan $[CoL_2L']_2$ serta $[NiL_2L']_2$ spin tinggi.