

Sintesis Nanokomposit MoS₂/MXene sebagai Elektrokatalis Untuk Reaksi Evolusi Hidrogen = Synthesis of MoS₂/MXene Nanocomposites as Electrocatalysts for Hydrogen Evolution Reactions

Rachmadani Hasanah, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920521902&lokasi=lokal>

Abstrak

Dalam beberapa tahun terakhir, perkembangan teknologi yang pesat membuat investasi pada teknologi bidang hidrogen semakin banyak. Produksi hidrogen yang stabil menggunakan teknik elektrolisis air dianggap menjadi salah satu cara yang menjanjikan untuk mendapatkan sumber energi listrik terbarukan. Penggunaan teknik elektrolisis air alkali (AWE) untuk mengubah air menjadi hidrogen dan oksigen murni dapat mengurangi kadar emisi gas CO₂. Maka dari itu dikembangkan elektrokatalis yang lebih efektif untuk proses tersebut, yaitu nanokomposit MoS₂/MXene. Pada fabrikasi material nanokomposit MoS₂/MXene, didapatkan komposit dengan nilai konduktifitas dan nilai aktivitas yang tinggi untuk reaksi evolusi hidrogen. Hasil karakterisasi sintesis MoS₂, MXene dan nanokomposit MoS₂/MXene, yang menggunakan karakterisasi SEM, TEM, XRD dan Spektroskopi Raman terlihat bahwa masing-masing senyawa prekursor komposit maupun nanokomposit MoS₂/MXene berhasil disintesis. Berdasarkan hasil karakterisasi BET, terlihat nanokomposit MoS₂/MXene memiliki luas permukaan yang lebih kecil (58,091 m²/g) dibandingkan dengan MXene (87,828 m²/g) dan MoS₂ (67,441 m²/g). Kemudian fabrikasi elektroda dengan variasi GCE/MXene, GCE/MoS₂, dan GCE/MoS₂/MXene untuk dilakukan uji aktivitas elektrokatalik menggunakan karakterisasi Linear Sweep Voltametry (LSV) diperoleh nilai onset potensial, overpotential dan tafel slope pada elektroda GCE/MoS₂/MXene memiliki nilai yang mendekati logam Pt untuk ketiga nilai tersebut. Kemudian melalui uji Electrochemically Active Surface Area (ECSA) diperoleh luas permukaan aktif yang paling tinggi pada nanokomposit MoS₂/MXene. Berdasarkan uji EIS diketahui nanokomposit MoS₂/MXene memiliki nilai hambatan transfer muatan sebesar 1,65 k. dan memiliki stabilitas yang baik melalui uji kronoamperometri selama 9000 detik.

.....Nowadays, hydrogen technology undergoes rapid advancement which causes high demand for investment in this field. Stable hydrogen production which utilizes water electrolysis techniques is a promising way to obtain renewable sources of electrical energy. By using the alkaline water electrolysis (AWE) technique to convert water to pure hydrogen and oxygen the method can also reduce CO₂ gas emission. Therefore, an electrocatalyst with better effectiveness for this process was developed, one of them is MoS₂/MXene nanocomposite, with high conductivity and high activity values for the hydrogen evolution reaction (HER) are obtained. The results of the characterization of the synthesis of MoS₂, MXene and the MoS₂/MXene nanocomposite, using SEM, TEM, XRD and Raman Spectroscopy characterization, showed that each composite precursor compound and MoS₂/MXene nanocomposite were successfully synthesized. Based on the BET characterization results, it appears that the MoS₂/MXene nanocomposite has a smaller surface area (58.091 m²/g) compared to MXene (87.828 m²/g) and MoS₂ (67.441 m²/g). Then fabricate the electrodes with variations of GCE/MXene, GCE/MoS₂, and GCE/MoS₂/MXene to test the electrocatalytic activity using the Linear Sweep Voltametry (LSV) characterization to obtain the initial potential, overpotential and tafel slope values of the GCE/MoS₂/MXene electrodes which approaches metal Pt for all three values. Then through the Electrochemically Active Surface Area (ECSA) test, the highest active

surface area was obtained on the MoS₂/MXene nanocomposite. Based on the EIS test, it was found that the MoS₂/MXene nanocomposite had a charge transfer resistance value of 1.65 k. and has good stability through chronoamperometric test for 9000 seconds.