

Sintesis Nanokomposit Fe₃O₄/SiO₂/TiO₂-PANI dan Aplikasinya untuk Fotoreduksi [AuCl₄]⁻

Nurfika Ramdani

14/372938/PPA/04742

INTISARI

Sintesis nanokomposit Fe₃O₄/SiO₂/TiO₂-PANI dan aplikasinya untuk fotoreduksi [AuCl₄]⁻ telah dilakukan. Penelitian diawali dengan sintesis magnetit (Fe₃O₄) melalui metode kopresipitasi dan sonikasi, diikuti dengan pelapisan silika melalui metode sol-gel, kemudian pelapisan TiO₂ melalui metode sol-gel, dan dilanjutkan dengan polimerisasi anilin secara *in situ* menggunakan oksidator ammonium peroksodisulfat (APS). Hasil sintesis dikarakterisasi dengan difraktometer sinar-X, spektrofotometer infra merah, mikroskop elektron transmisi, *scanning electron microscope-energy dispersive X-ray*, *vibrating sample magnetometer*, dan spektrofotometer reflektansi spekular UV-Vis (SR UV-Vis). Uji aktivitas fotokatalis nanokomposit Fe₃O₄/SiO₂/TiO₂-PANI dilakukan dengan mencampur larutan [AuCl₄]⁻ dengan fotokatalis menggunakan sistem *batch* pada pH 5 dalam reaktor tertutup yang dilengkapi dengan lampu UV dan lampu tampak.

Hasil karakterisasi menunjukkan bahwa nanokomposit Fe₃O₄/SiO₂/TiO₂-PANI memiliki sifat magnet yang baik. Nanokomposit Fe₃O₄/SiO₂/TiO₂-PANI merupakan fotokatalis yang responsif terhadap sinar tampak dengan serapan tepi dari spektra SR UV-Vis pada panjang gelombang 417 nm. Fotokatalis dengan nanokomposit Fe₃O₄/SiO₂/TiO₂-PANI 5% memberikan aktivitas optimum baik pada sinar UV maupun sinar tampak. Studi kinetika fotoreduksi menunjukkan bahwa reaksi mengikuti model kinetika orde dua semu dengan nilai konstanta laju fotoreduksi masing-masing 0,0309 dan 0,0241 g mg⁻¹ menit⁻¹. Hasil karakterisasi dengan XRD dan TEM menunjukkan bahwa nanokomposit Fe₃O₄/SiO₂/TiO₂-PANI mampu mereduksi [AuCl₄]⁻ menjadi Au⁰ sebesar 55,49% di bawah sinar UV dan 58,18% di bawah sinar tampak.

Kata kunci: TiO₂, Fe₃O₄, polianilin, [AuCl₄]⁻, nanokomposit

Synthesis of Fe₃O₄/SiO₂/TiO₂-PANI Nanocomposite and Its Application for Photoreduction of [AuCl₄]⁻

Nurfika Ramdani

14/372938/PPA/04742

ABSTRACT

Synthesis of Fe₃O₄/SiO₂/TiO₂-PANI nanocomposite and its application for photoreduction of [AuCl₄]⁻ have been investigated. The synthesis was initiated with the preparation of magnetite (Fe₃O₄) via coprecipitation and sonication methods, followed by coating of silica on the magnetite via sol-gel method, then coating of TiO₂ on Fe₃O₄/SiO₂ via sol-gel method, and in situ polymerization of aniline using ammonium peroxodisulfate (APS) as oxidator. The products were characterized by using X-ray diffractometer, infrared spectrophotometer, transmission electron microscope, scanning electron microscope-energy dispersive X-ray, vibrating sample magnetometer, and specular reflectance UV-Vis (SR UV-Vis) spectrophotometer. Photoreactivity test of Fe₃O₄/SiO₂/TiO₂-PANI nanocomposite was conducted by mixing the photocatalyst and [AuCl₄]⁻ solution under batch systems at pH 5 in the closed reactor equipped with UV and visible lights.

Results indicated that Fe₃O₄/SiO₂/TiO₂-PANI nanocomposite has a good magnetic characteristic. The Fe₃O₄/SiO₂/TiO₂-PANI nanocomposite was responsive toward visible light with the edge absorption of SR UV-Vis spectra on 417 nm. Photoreactivity of Fe₃O₄/SiO₂/TiO₂-PANI 5% nanocomposite showed optimum activity both under UV and visible lights. Kinetic study of its photoreduction shows that the reaction followed the pseudo-second order with rate constants of 0.0309 and 0.0241 g mg⁻¹ minutes⁻¹, under UV and visible lights, respectively. The XRD dan TEM characterization indicated that Fe₃O₄/SiO₂/TiO₂-PANI nanocomposite could reduce [AuCl₄]⁻ to Au⁰ 55.49% under UV and 58.18% under visible lights.

Keywords: TiO₂, Fe₃O₄, polyaniline, [AuCl₄]⁻, nanocomposite