

Kinetika reduksi selektif bijih nikel laterit dengan aditif natrium klorida dan gas pereduksi CO = Selective reduction kinetics of lateritic nickel ore using CO and NaCl additive

Robby Samuel S., author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20491200&lokasi=lokal>

Abstrak

ABSTRAK

Proses reduksi selektif bijih nikel laterit dengan penambahan aditif NaCl dan gas pereduksi CO, diikuti dengan proses separasi magnetik telah dipelajari dalam penelitian ini. Karakterisasi bijih menunjukkan kandungan nikel sebesar 1,4% dan besi sebesar 50,5% dengan fasa-fasa dalam bijih yaitu gutit (FeOOH), lizardit (Mg₃(Si₂O₅)(OH)₄), olivin ((Fe,Mg)₂SiO₄), dan kuarsa (SiO₂). Proses reduksi dilakukan dengan variasi temperatur 900, 1000, dan 1100 °C, waktu tahan 30-180 menit, dan dengan penambahan 10% aditif NaCl. Proses separasi magnetik yang dilakukan menggunakan metode basah dan kekuatan magnet sebesar 500 gauss untuk memisahkan produk konsentrat dan tailing. Bijih hasil reduksi dikarakterisasi dengan menggunakan pengujian metalisasi, X-Ray Diffraction (XRD), Scanning Electron Microscope (SEM) yang dilengkapi dengan Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy (EDS) serta konsentrat dan tailing diidentifikasi dengan alat uji X-Ray Fluorescence (XRF). Fasa yang terdapat dalam bijih hasil reduksi yaitu kamasit (FeNi), magnetit (Fe₃O₄), wustit (FeO), natrium klorida (NaCl) dan fayalit (Fe₂SiO₄). Hasil percobaan menunjukkan derajat metalisasi nikel dan besi meningkat seiring dengan meningkatnya temperatur dari 900-1100 °C dan waktu tahan reduksi dari 30-180 menit oleh karena semakin intensnya proses kloridasi, segregasi, dan reduksi pada bijih. Hal ini berdampak pada meningkatnya kadar nikel dan besi pada konsentrat hasil proses separasi magnetik. Perolehan nikel meningkat seiring dengan meningkatnya temperatur dan waktu tahan reduksi oleh karena semakin banyaknya nikel yang terbebas dari fasa pengandungnya, sementara fayalit semakin banyak terbentuk sehingga perolehan besi menurun. Kadar dan perolehan optimum yang didapat yaitu berturut-turut 2,8% dan 59,2% untuk nikel, dan 58,16% dan 34,27% untuk besi. Derajat metalisasi digunakan sebagai parameter kinetika reduksi dan didapatkan model Avrami-Erofeyev sebagai model yang merepresentasikan mekanisme nukleasi pada proses reduksi. Energi aktivasi yang didapat yaitu sebesar 38,1622 kJ/mol atau 9,12 kkal/mol dengan tahapan pengendali laju reaksi yaitu gabungan antara difusi gas dan reaksi kimia antarmuka.

<hr>

ABSTRACT

Selective reduction process of lateritic nickel ore using CO and NaCl additive were studied in this work. Ore characterization result shows the nickel grade of 1.4% and iron grade of 50,5% with phases contained in the ores were goethite (FeOOH), lizardite (Mg₃(Si₂O₅)(OH)₄), olivine ((Fe,Mg)₂SiO₄) and quartz (SiO₂). The temperature of reduction process varied from 900, 1000, and 1100 °C with reduction time of 30-180 min and 10% NaCl additives. Magnetic separation process were done using wet methode and magnetic intensity of 500 gauss to separate concentrate and tailing. The reduced ore were characterisized using metallization test, X-Ray Diffraction (XRD), Scanning Electron Microscope (SEM) with Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy (EDS) while the concentrate and tailing were identified using X-Ray Fluorescence (XRF). Kamacite (FeNi), magnetite (Fe₃O₄), wustite (FeO), natrium chloride (NaCl) dan fayalite (Fe₂SiO₄) were

the phases present in the reduced ore. The result shows that the degree of metallization of nickel and iron increases with the increasing temperature from 900 to 1100 °C and holding time from 30 to 180 minutes because of the increasing intensity of the chloridization, segregation and reduction process. This has an impact on increasing the grade of nickel and iron on the concentrate. The recovery of nickel was increased along with the increasing temperature and holding time because of the increasing amount of nickel liberated from its bearing phase, while fayalite were increasingly formed so that the recovery of iron was decreased. The optimum grade and recovery resulted from the experiment was 2.8% and 59.2% for nickel respectively, and 58.16% and 34.27% for iron. The degree of metallization was used as reduction kinetics parameter and the model representing the reduction process was Avrami-Erofev with its nucleation mechanism. The resulting activation energy of 38.1622 kJ/mol or 9.12 kkal/mol with combined gas diffusion and interfacial chemical reaction as the rate-controlling step.