

Studi kinetika reaksi reduksi Cr(VI) pada fotoreaktor bertingkat dengan fotokatalis serbuk TiO₂

Prasetyo Hermawan, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20236774&lokasi=lokal>

Abstrak

Penggunaan semikonduktor untuk mereduksi ion logam beracun dalam penanganan limbah merupakan teknik yang relatif baru, misalnya pada reduksi Cr(VI). Teknik ini didasarkan pada terbentuknya pasangan elektron dan hole apabila semikonduktor ini dikenai foton yang energinya lebih besar dari band gap energi semikonduktor. TiO₂ merupakan semikonduktor yang banyak digunakan karena mempunyai sifat kimia yang sesuai untuk reaksi fotokatalisis, kestabilan yang tinggi dan relatif murah. Kinetika reaksi reduksi Cr(VI) ternyata sesuai dengan persamaan Langmuir-Hinselwood, dengan menggunakan metode kecepatan awal, maka konstanta dalam persamaan ini dapat diperoleh.

Percobaan ini dilakukan dengan menggunakan reaktor bertingkat dengan suspensi yang mengalir, dimana kecepatan aliran dipertahankan 8 L/menit untuk menjaga TiO₂ masih dalam bentuk suspensi. Konsentrasi katalis yang digunakan adalah 0,5 g/L. Sumber foton diperoleh dengan menggunakan sepuluh buah lampu UV masing-masing dengan daya 10 watt yang disusun secara seri. Pada interval waktu tertentu sampel diambil dianalisis, dimana sebelumnya dilakukan penyaringan dahulu untuk memisahkan partikel TiO₂, selanjutnya rafinatnya dianalisis dengan 1,5 diphenyl carbazid. Pengaruh pH, penambahan ion ammonium dan intensitas sinar UV terhadap kecepatan reaksi kemudian dievaluasi. Kecepatan reduksi Cr(VI) semakin besar pada larutan yang semakin asam, penambahan ion amonium sebagai hole scavenger akan mempercepat reaksi dan pengurangan intensitas sinar UV akan memperlambat reaksi reduksi Cr(VI).

.....Semiconductor photocatalytic reduction is a relatively new technique for the removal dissolved toxic metal ions in wastewater, such as Cr(VI). This technology is based on the reactive electrons and holes generated on the surface of a semiconductor when it is illuminated by light with energy greater than its band gap energy. TiO₂ is the most widely used photocatalyst because of its favorable chemical property, high stability and low cost. Kinetic studies showed that Cr(VI) reduction under UV irradiation is according to Langmuir-Hinselwood equation, using the initial rate method the constants of this equation were evaluated. The experiments were carried out in cascade photoreactor system with recirculation of the suspension, the flow rate was maintained on 8 liter per minute to keep TiO₂ in suspension. The reduction in aqueous suspension of TiO₂ (0,5gram per liter of solution) and irradiation by using ten series 10 watt blacklight lamp. At the regular time interval aliquots were withdrawn to analyzed, the aqueous sampel were filtered to remove TiO₂ particles and subsequently analyzed by 1,5 diphenyl carbazide. We evaluated the effect of pH, the addition of ammonium ions as a "hole scavenger" and light intensity on the kinetic reaction. The reduction rates of Cr(VI) by photocatalytic-induced were significantly higher for more acidic solutions. The presence of ammonium ions might act as scavenger of holes and promoted the photocatalytic reduction of Cr(VI) by electron. On reducing light intensity would reduce the reduction rate of Cr(VI).