

Fenomena reduksi - oksidasi CO₂/CH₄ menggunakan oksidasi logam CeO₂

Mursal, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20246860&lokasi=lokal>

Abstrak

Oksida logam tertentu seperti CeO₂ ternyata dapat menjadi oksidan dalam reaksi parsial oksidasi CH₄ menjadi gas sintesis dengan rasio H₂/CO yang tinggi. CeO₂ yang telah tereduksi oleh CH₄ selanjutnya digunakan untuk mereduksi CO₂ menjadi CO. Siklus seperti ini secara potensial dapat diterapkan untuk memproduksi gas sintesis sekaligus mengubah gas CO₂ yang mempunyai kontribusi terhadap pemanasan global menjadi gas yang berguna dalam industri proses. Pembuatan oksida logam CeO₂ dari Ce(SO₄)₂·4H₂O (Merck) dilakukan dengan menggunakan metode presipitasi dan dikarakterisasi dengan metode adsorpsi isothermal dan spektroskopi inframerah. Butiran CeO₂ yang diperoleh berwarna kuning tipis yang memiliki luas permukaan sebesar 4,171 m²/g.

Oksidasi CH₄ dan reduksi CO₂ dilangsungkan di dalam reaktor quartz jenis unggun tetap (fixed bed). Sebelum digunakan, CeO₂ (0,3 g) terlebih dahulu dioksidasi oleh O₂ selama 1 jam pada 700°C. Reaksi oksidasi CH₄ dilangsungkan pada temperatur 650-750°C dan laju umpan 40-80 ml/men, sementara reduksi CO₂ dilakukan pada 500°C dan laju umpan 80 ml/men. Reaksi oksidasi H₂ dan metode perlakuan termal digunakan sebagai pembandingan kemampuan CH₄ dalam mereduksi oksigen dari CeO₂.

Hasil penelitian menunjukkan oksidasi CH₄ dapat terjadi pada temperatur di atas 600°C. Secara Umum, laju pembentukan produk meningkat dengan kenaikan temperatur dan laju umpan. Laju pembentukan tertinggi H₂ dan CO masing-masing sebesar 2,54 x 10⁴ dan 1,02 x 10⁴ mol/men diperoleh pada laju umpan CH₄ sebesar 80 ml/men dan T = 750°C. Untuk semua kondisi operasi, CO₂ dan H₂O terbentuk di tahap awal reaksi CeO₂ yang telah tereduksi digunakan untuk mereduksi CO₂ menjadi CO dengan laju pembentukan CO tertinggi sebesar 5,2 x 10⁴ mol/men. Kemampuan CH₄ mereduksi CeO₂ jauh lebih bagus daripada metode perlakuan termal. Dibanding keduanya, kinerja H₂ dalam mereduksi CeO₂ tersebut masih lebih baik.