

(229) CaO-CaF₂系熔融フラックスの炭酸ガス溶解度及び溶解速度

東京大学 生研

○池田 貴 前田正史
鈴木和彦

緒言 種々の高塩基性フラックスについて、炭酸ガスの溶解度が報告されている。CaO-CaCl₂系に関しては、溶解度、溶解速度について報告した⁽¹⁾。またCaO-CaF₂-CaCl₂に関しては、溶解度について報告した⁽²⁾。CaO-CaF₂熔融フラックスについて炭酸ガスの溶解度については、1500℃、PCO₂=1atmでの河原ら⁽³⁾による報告がある。本研究では、熱天秤法を用いた溶解度及び溶解速度について報告する。

実験方法 電子天秤の出力をRS-232C インターフェイスを介して、重量変化を記録した。実験に用いた試料は約6g~17gの範囲にある。PtRhTM(φ24.9mm×h24.3mm)をPt-Rh(13%)合金線で、反応管中に吊りさげ、系内をArガスで十分に置換後温度を上げた。熱対流を抑制するため試料表面の温度が約11℃高くなるように試料底との間に温度勾配をもたせた。試料表面が設定温度に到達したことを確認した後、Ar-CO₂混合ガスに切りかえCO₂の吸収を開始した。試料重量の変化よりCO₂の溶解度及び溶解速度を測定した。吸収終了後Arガスに切りかえ、炭酸ガスの放出についても同様に測定した。実験温度は、1382℃~1499℃ CaOモル分率は、0~0.12、CO₂分圧は0.2である。ガス流量は、100ml/minで測定を行った。

結果 測定された重量変化には、1時間あたり数mgのCaF₂の蒸発による減少分が含まれているので、それを補正した値から溶解度を算出した。Fig.1に溶解度の組成依存性を示した。また有限厚みモデルを適用して見かけの拡散係数をもとめた。

XCaO=0.05, 0.12については、炭酸ガス溶解度及び見かけの拡散係数に及ぼす温度の影響を調べ、Fig.2, Fig.3に示した。それぞれの組成についてCO₂の溶解に伴う活性化エネルギー(XCaO=0.05:-41kcal/mole, XCaO=0.12:-48kcal/mole)、CO₂の拡散に伴う活性化エネルギー(XCaO=0.05:18kcal/mole, XCaO=0.12:14kcal/mole)を求めた。また、CaF₂試薬のみを試料とした場合にも炭酸ガスが吸収されたが、これは試薬中にわずかに含まれるCaOによるものと考えられる。

結言 熔融フラックスへの溶解度は、1400℃、XCaO=0.12では、0.17wt% また、XCaO=0.05では、0.10wt%程度であった。見かけの拡散係数は、この温度範囲において組成依存性は見られなかった。D_{CO₂}の値は、1400℃、XCaO=0.12で、5×10⁻⁵cm²/sec程度であり、CaO-CaCl₂系の1~3×10⁻⁴cm²/secに比較して若干小さな値であった。

文献

- (1)池田、前田、川口；鉄と鋼，72(1986) S286
- (2)前田、池田、二宮；鉄と鋼，72(1986) S285
- (3)T.Kawahara, S.Shibata and N.Sano; 5TH. I.I.S.C PROCESS TECHNOLOGY PROCEEDINGS 6(1986) P691

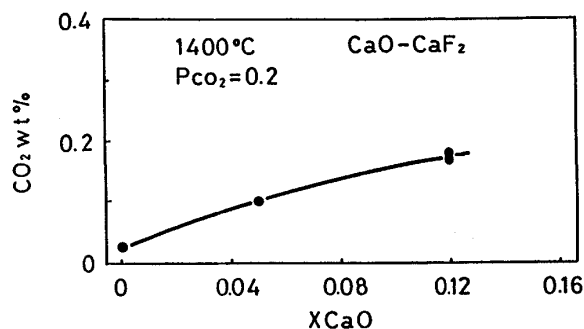


Fig.1 Effects of lime content on the solubility of CO₂ in CaO-CaF₂ molten fluxes.

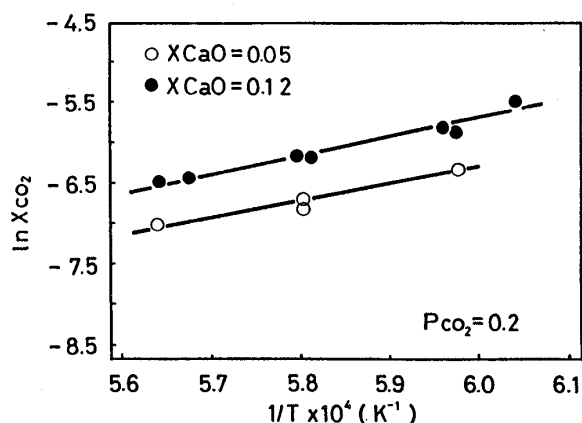


Fig.2 The solubility of CO₂ as a function of temperature in CaO-CaF₂ molten fluxes of XCaO=0.05 and XCaO=0.12.

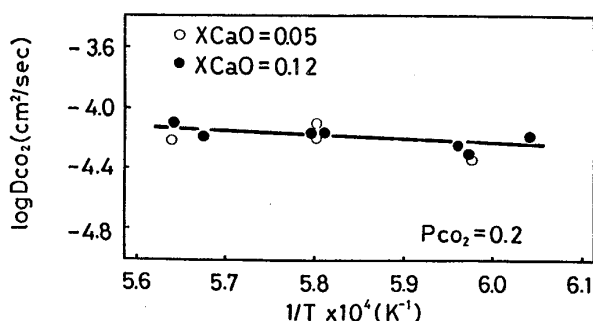


Fig.3 Apparent diffusion coefficients of CO₂ in CaO-CaF₂ molten fluxes of XCaO=0.05 and XCaO=0.12 over the temperature range 1382 to 1500 degree C.