

(278) CaO-SiO<sub>2</sub>-MgO 系溶融スラグの水蒸気飽和溶解度と吸収速度

トロント大学・冶金

D. J. Zuliani

現: 京都大学 工学部

○岩瀬 正則

A. McLean

T. R. Meadowcraft

1. 緒言

故 C. Wagner が最期の論文で示唆したごとく、スラグ中への H<sub>2</sub>O(g) の溶解度は、スラグ中の O<sup>2-</sup> イオンの活量に対応する一つの尺度となる可能性がある。本研究では、熱天秤法により、CaO-SiO<sub>2</sub>-MgO スラグ中への H<sub>2</sub>O(g) の溶解度とその吸収速度を測定した。

2. 実験方法

CaO-SiO<sub>2</sub>-MgO 三元系スラグを白金るつぼ内に溶解し、Mo 抵抗炉内に Cahn balance より釣り下げた。Ar 気流中でスラグ重量の変化が 0.3 mg/day 以下であることを確認したのち、所定の P<sub>H<sub>2</sub>O</sub> に調整した Ar+H<sub>2</sub>O ガスに切り換えて、溶融スラグの重量増加より、水蒸気溶解度を測定した。Fig. 1 に実験装置を示した。Ar+H<sub>2</sub>O ガス流量は、100 cm<sup>3</sup> min<sup>-1</sup> 以上では、水蒸気吸収速度に影響しないことが予備実験の結果確認できたので、以後の測定は Ar+H<sub>2</sub>O 流量 150 cm<sup>3</sup> min<sup>-1</sup> 以上で行なった。

3. 実験結果

スラグ中の見かけの H<sub>2</sub>O 吸収量の経時変化を Fig. 2 に示した。平衡到達には約 12 時間要した。Fig. 3 に本研究の測定値の一部を文献値と比較して示した。CaO 35, SiO<sub>2</sub> 45, MgO 20 wt% の組成では、Iguchi らの値 (図中 (7)) と非常に良く一致した。Iguchi らの測定は、スラグを Ar+H<sub>2</sub>O ガスと平衡させたのち急冷し、スラグ中の水素量を化学分析によって求め、スラグ中の (H) (H<sub>2</sub>O) として存在すると仮定して H<sub>2</sub>O の見かけの溶解度を求めている。従って本研究の結果と組み合わせることにより、スラグ中への H<sub>2</sub>O 吸収は、記述的には (反応機構とは無関係に)、H<sub>2</sub>O(g) → (H<sub>2</sub>O) in slag と考えてよいことになった。また有限媒体中での非定常拡散に対する Fick の第 2 法則の解から、(H<sub>2</sub>O 吸収の律速段階はスラグ内拡散と仮定して) H<sub>2</sub>O のスラグ中での見掛けの拡散定数を求めたところ、1.2 × 10<sup>-4</sup> cm<sup>2</sup> sec<sup>-1</sup> のオーダーの値が得られた。

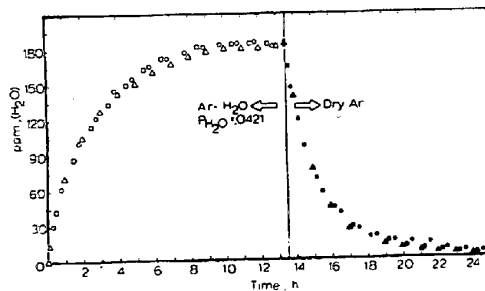
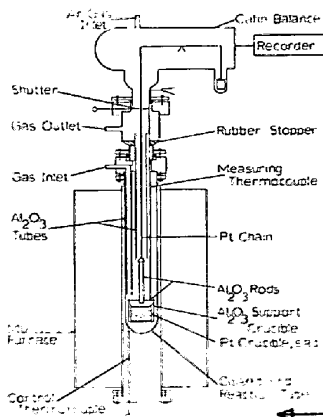


Fig. 2 Time dependence of water solubility exposed to a constant P<sub>H<sub>2</sub>O</sub> and dry argon

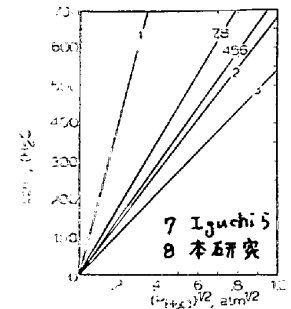


Fig. 3 Apparent water solubility

Fig. 1 Experimental apparatus