

東京大学 生産技術研究所 ○桑野芳一、 前田正史
 (現 東大 工学部) 相馬胤和

緒言、 著者らは、これまでイメージスコープならびにオプティカルファイバーを使用して試験高炉の内部観察、测温、および可視域に吸収スペクトルをもつ Na、K ガスの同定と定量化について報告してきた(1),(2),(3)。これらの研究から赤外域に吸収スペクトルを持つ物質の直接測定も可能であるという知見を得た。本研究では実験室的にSiO ガスを発生させ、実験炉から赤外線分光器に導入し赤外吸収スペクトルを波数(1/波長)の関数として測定し、SiO ガスの同定と定量化を目的とした。

実験装置、 Fig. 1に示すように、実験系は、(1)電気炉(2)光学系 (3)切り換え型ダブルビーム赤外分光器 (4)光電変換部(MCT:最大波長感度 14.4 μm)(5)増幅部(6)演算部、より成っている。

実験方法および結果、 (1)CO、CO₂ およびNH₃ ガスあるいはポリスチレンフィルムについて吸収波長を測定し分光系の波数特性を調査した結果、本装置では800-2500 cm⁻¹の範囲で測定が可能であることが分かった。(2)COガスをを用いて装置の検出感度と分解能を調査したところセル長300mmの場合 0.003 atm が検出限界で、分解能は約2 cm⁻¹であった。(3)アルミナボート中で試薬SiO₂と黒鉛粉あるいは金属シリコンの混合物を炉内において反応させ、温度(1450-1550℃)、ガス流量(5.0-100 ml/min)および雰囲気ガスを変化させて赤外吸収スペクトルを測定した。いずれの試料でも SiOの吸収スペクトル(1251-1167 cm⁻¹)が CO、CO₂、H₂O とともに観測された。Fig.2 にSiO₂と黒鉛粉試料を反応させた場合のスペクトルを示した。CO の吸収がSiO のそれよりも著しく大きくなっている。物質収支から求めた見掛けの分圧に差があること(SiO 0.09、CO 0.22 atm)およびCOにはないSiOの凝縮に伴う有効セル長の差から生じたものと推定される。(4)反応終了後に反応管に付着した物質についてX線回折を行なったところ金属SiとSiO₂および市販のSiOと似たブロードなピークが検出された。また残試料には、炭素系の場合SiC、C、SiO₂が観察された。

総括、 以上の結果から赤外域に吸収スペクトルを持つ物質の直接測定が可能であることがわかった。文献(1) M. Tate et al; Trans ISIJ, vol16,1976; p447 (2)桑野 他; 鉄と鋼vol167,1981; A113 (3) Y. Kuwano et al; Trans ISIJ, vol22,1982; p790

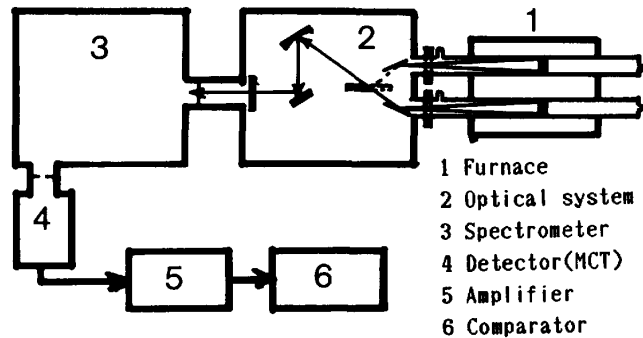


Fig. 1 Experimental assembly for Infrared spectrometer measurement.

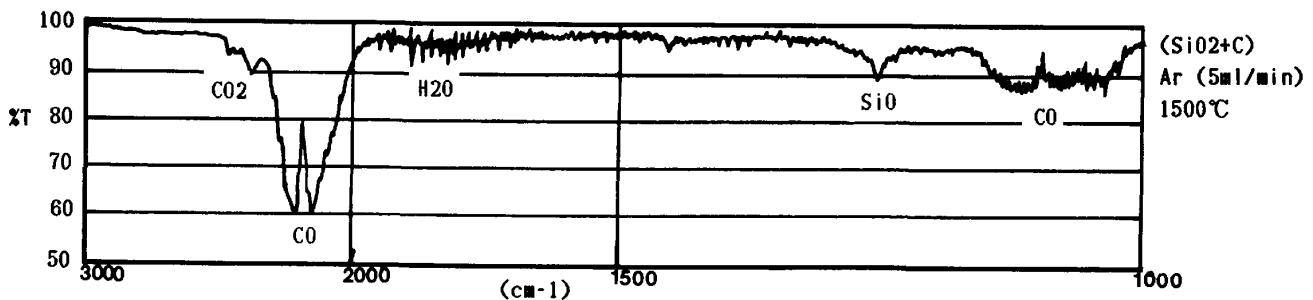


Fig. 2 Infrared spectrum of SiO, CO, CO₂.