

(80) 溶鉄の脱窒反応速度に関する研究

70356

神戸製鋼所 中央研究所 岡村正義 成田貴一 小山伸二
牧野武ス 川口ニミ一

1. 緒言

溶鉄の脱窒反応に関する速度論的研究は従来からおこなわれているがかなり一致した見解は得られていない。そこで本実験では溶鉄表面にArを吹きつけて脱窒反応をおこなわせガス側の抵抗が無視できるような条件を選んで、脱窒速度におよぼす酸素の影響、温度の影響について調べたのでその結果を報告する。

2. 実験方法

あらかじめ電解鉄を真空溶解し35mm²に鍛造した素材500gを焼成マグネシアるつぼ(内径40mm, 高さ100mm)内に装入し, 25KW, 400KC高周波溶解炉を用いてAr-H₂雰囲気中で溶解する。さらにAr-N₂混合ガスを用いて[N]濃度を約200PPMに調整した後, Arを吹きつけ実験を開始する。まずガス導入管の管径, 溶鉄表面からの高さおよびAr流量を変化させガス側の抵抗が無視できる条件を調べた。その結果を図1に示す。この図からいすれの管径, 吹きつけ高さでも1,000cc/min以上の流量で速度定数は一定となりガス側の抵抗が無視できることがわかる。したがって実験の容易さを考慮して以下の実験ではガス導入管径10mm, 吹きつけ高さ10mm, Ar流量1,600cc/minの条件でおこなった。つぎに脱窒速度におよぼす酸素の影響を1,600℃で調べ, さらに1,560℃~1,700℃で活性化エネルギーを測定した。

3. 実験結果と考察

脱窒速度はいずれの場合にも[N]濃度の2次反応の速度式で表わされ, 界面反応が律速していることがわかった。図2に速度定数におよぼす[O]濃度の影響を示す。[O]濃度が約0.03%以上において速度定数は[O]濃度の増加とともにほぼ[O]²に逆比例して減少する。[O]濃度が約0.03%以下では速度定数は[O]濃度の減少とともにわずかに増加し約0.01%以下ではほとんど一定値を示すようになる。[O]濃度が約0.03%~0.075%において速度定数が[O]²に逆比例して減少することから脱窒速度は溶鉄表面に吸着した2個の窒素原子がN₂になる過程によって律速されるのではないかと考えられる。

[O]濃度を一定に保持し(0.005%~0.011%), 1,560℃~1,700℃において脱窒速度を測定した結果, その活性化エネルギーとして約39kcal/molが得られた。

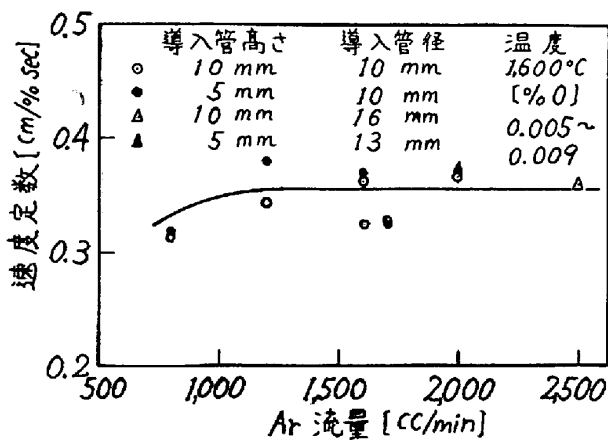


図1. 速度定数におよぼすAr流量の影響

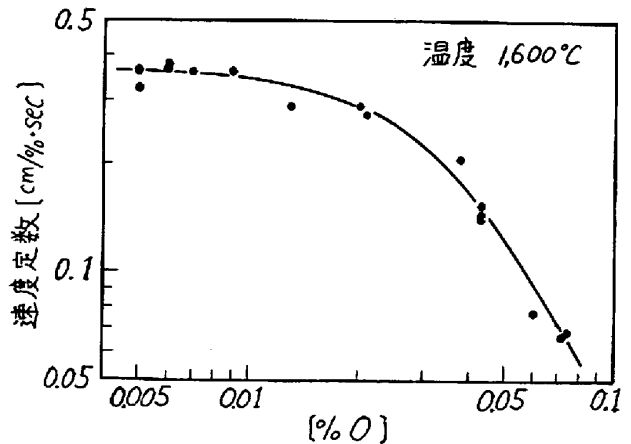


図2. 速度定数におよぼす酸素の影響