

1. 緒言

外熱式レビテーション溶解法により浮揚している溶鉄滴の窒素吸収速度について実験を行なってきたが^{*}、溶鉄の脱窒速度も吸窒速度と同様に製鋼過程において大きな意味を持っているので、前と同じ装置により浮揚している溶鉄滴の脱窒速度について実験を行なった。さらに、本実験結果を適用して内部が攪拌されていない溶鉄滴の脱窒率を試算した。

2. 実験方法

まず、酸素ポテンシャルと窒素分圧を調整した雰囲気のもとで純鉄を高周波溶解し、気相と平衡させた後、凝固させる。このようにしてそれぞれ酸素濃度が異なり、窒素を含有した試料を溶製し、それからレビテーション溶解用の約12gの円筒形の試料を切出す。それをHe-N₂中でレビテーション溶解し、所定の温度に達したならば、液化窒素により冷却されたモレキュラシーブ等を通して精製したHeガスに切換え溶鉄の脱窒反応を行なわせる。一定の反応時間保持して銅鑄型内に落下凝固させ、その窒素を定量した。このようにして致多くの試料について反応時間を変化させた実験を行ない脱窒速度を求めた。

3. 結果と考察

脱窒速度に対する溶鉄の酸素濃度の影響を調べるため0.006%から0.178%Qにわたって実験を行なった。その結果を図1に示す。図の縦軸の k_N は次式で示される脱窒速度係数である。

$$-d(\%N)/dt = 3k_N(\%N)^{1/2}/a$$

a は浮揚中の溶鉄試料の半径である。酸素濃度の増加によつて k_N が急激に減少する傾向が先に行なつた浮揚溶解による吸窒速度実験の場合と同じであるだけでなく、その量的な関係も吸窒の場合とよく一致している。Heガス流速は1.35 l/minのほか2.13 l/minと0.71 l/minでも実験を行なったが脱窒速度に差はあらわれなかつた。

1600℃から1840℃の溶鉄温度において0.075%と0.138%Qの試料についても実験を行なった。その結果をアレニウス・プロットとして図2に示した。この直線の勾配から見かけの活性化エネルギーを算出すると、0.075%Qについては68 kcal/mole、0.138%Qについては83 kcal/moleの値が得られた。これらの結果から本実験条件のもとでは溶鉄滴の脱窒速度は溶鉄表面における脱窒反応によつて支配されるとみなし、溶鉄表面における脱窒反応速度係数と溶鉄滴内の窒素の非定常拡散から溶鉄滴の脱窒率を数値解析により試算したが、それは界面抵抗がないと仮定した場合に比較してかなり小さいものとなつた。

* 鉄と鋼, 54(1968)10, S438 • 鉄と鋼, 55(1969)3, S70

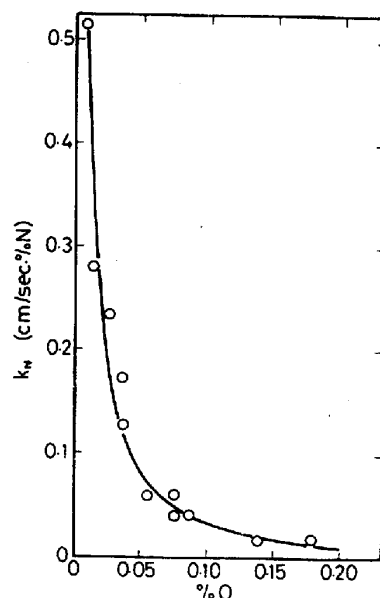


図1. 脱窒速度係数と酸素濃度との関係

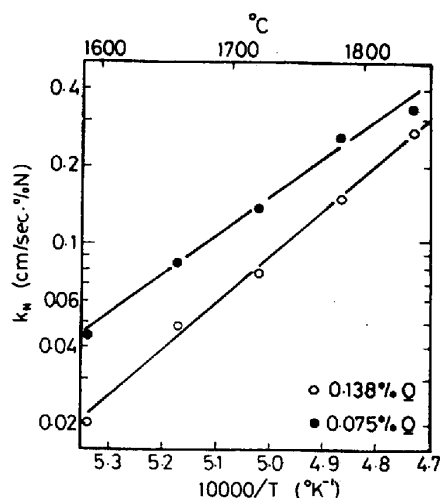


図2. 脱窒速度係数の温度依存性