

(119)

FeCl₂ を用いた溶銑の気化脱珪

千葉工業大学大学院 ○高島 俊治
工学部 雀部 実

1. 緒言

最近、溶銑予備処理法の研究が進み、各製鉄所でも溶銑予備処理工程が導入され良好な結果が報告されている。溶銑予備処理を効率よく行うためには、予め溶銑中の珪素を低い濃度に調節する必要があり、現在は酸化脱珪法でスラグを形成させる方法が用いられている。本研究は、これらの方法とは異り脱珪剤としてFeCl₂を用い、スラグを形成させずに珪素を気化脱珪し、かつ生成したSiCl₄を珪素系素材の原料とするという方法が可能かどうかを検討することを目的とする。

2. 実験方法

予め高周波炉で0.5~2.3 wt% Si, 炭素飽和の溶銑を溶製し、供試材とした。その試料を内径2.8 mm, 深さ150 mmのグラファイトルツボに20g入れ1250°Cおよび1350°Cで実験を行った。

蒸留精製したFeCl₂を、Fig.1に示すようにグラファイト棒の下端に穴をあけたポケットに約1.6g充填し、数回にあたって炉の上部から溶融した試料中へ挿入した。実験途中ではサンプリングすることはせず、実験終了後にるつぼ中の鉄の全量を分析に供した。

なお、ブランクテストにより、FeCl₂が存在しないときには脱珪の生じないことは確認してある。

3. 結果

Fig.2に示すようにFeCl₂で脱珪を行うことができた。実験終了後の試料表面にはスラグの形成は認められずまた、試料重量の減少もほとんど認められなかった。

4. 考察

この脱珪反応は、Fig.3に示すように一次反応として整理することができる。その反応速度定数は、1350°Cでは約0.02 (s⁻¹)であり、1250°Cのときには約0.04 (s⁻¹)と温度が低くなると反応速度定数は大きくなる。

$$-R \cdot T \cdot \ln \left(\frac{a_{Fe} \cdot P_{SiCl_4}}{P_{FeCl_2} \cdot a_{Si}} \right) = -3.1 \times 10^4 \times 15T$$

より、 a_{Fe} , P_{FeCl_2} , a_{Si} の値が一定であるときには、温度が1350°Cから1250°Cに下がると平衡の P_{SiCl_4} は約2倍となる。この平衡の P_{SiCl_4} の温度依存性が反応速度定数の温度依存性に影響を与えているものと推定される。

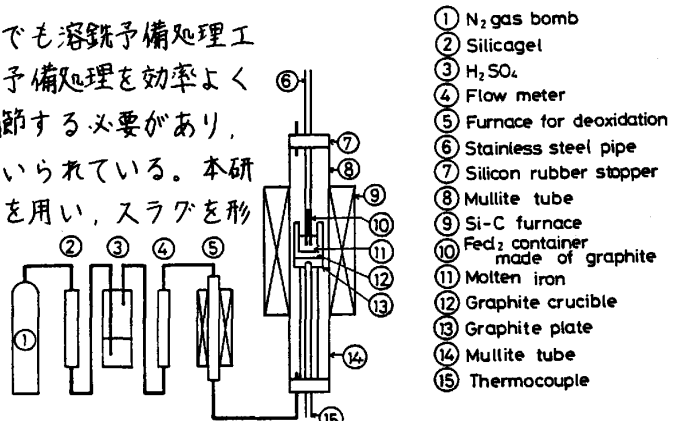


Fig.1 Schematic illustration of experimental apparatus for FeCl₂ dipping method.

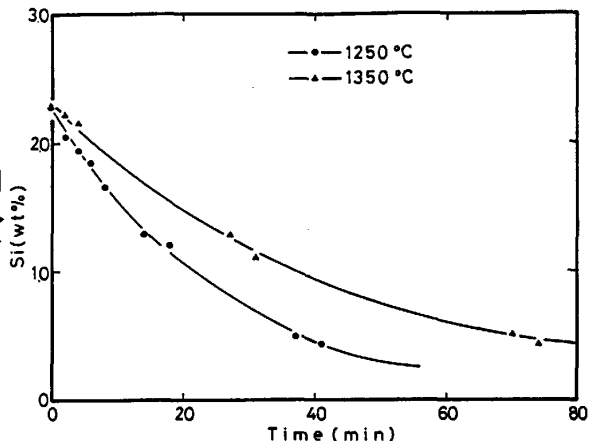


Fig.2 Relationship between wt% Si and reaction time.

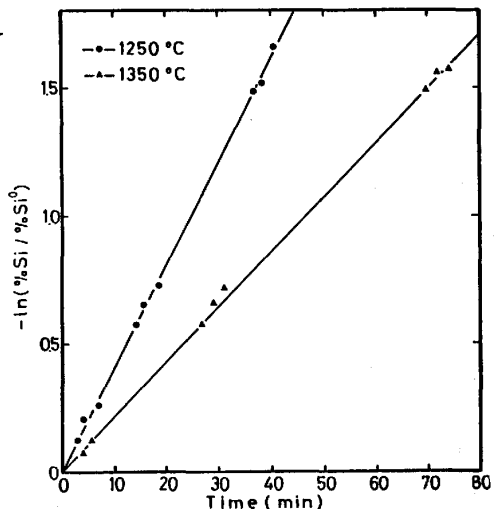


Fig.3 First order reaction equation for chlorination of Si by the use of FeCl₂.