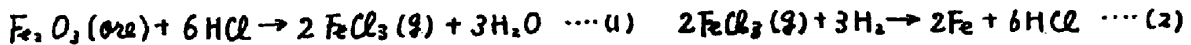


(37) 鉄鉱石の塩化反応速度に関する基礎的研究

東大工学部 片桐望 吉沢昭宣
館 充

1) 緒言 筆者らは次の(1),(2)式により鉄鉱石中の鉄を選択的に塩化揮発させ、生じた塩化鉄を水素還元する事により高純度の微粉鉄を製造するプロセス——塩化製鉄法——を対象として研究を行なってきた。このうち(1)の反応速度に関する基礎的データを得たのでそれを報告する。



2) 実験試料・装置・方法 試料としては試薬 Fe_2O_3 粉を球状に固め、 $1050\sim 1170^\circ\text{C}$ で数時間焼結したものを用いた。(直径 $3\sim 8\text{mm}$, 見かけ密度 5g/cm^3 以上)。石英スプリングを用いた熱天秤を用いて反応を追跡した。 HCl ガスは石英粒子の充填層で予熱され、反応管の上部から入る。ガス流速依存性のなくなる流速を確認し、それ以上の流速で実験を行なう。

3) 結果・考察 反応を途中で打ち切、観察した所、①中央部に球形の未反応核があり、②その外側はポーラスなash層であったので、未反応核モデルで解析できるものとして取扱った。第1回は、反応率 vs 時間と $1-(1-X)^{1/2}$ vs 時間plotである。同知のようにこのモデルによれば、反応律速の場合 $1-(1-X)^{1/2}$ vs t plot (Mckewan plot)は直線となり、その傾きより反応速度定数が求められる。本実験では反応率80%付近まで直線となり、以後上方にずれる。初期の直線部分に注目して、反応は HCl に關して1次不可逆として見かけの速度定数 k_s を求め、それをArrhenius plotすると図2のようになつた。 800°C , 400°C を境にそれを水中に示すような見かけの活性化エネルギーを得た。H. Schäfer¹⁾の平衡実験によると 800°C 以上と 400°C 以下では、(1)の反応はそれぞれ FeCl_3 , Fe_2Cl_6 を生ずる。図2の折点はこれらからわかり対応していると推定される。拡散、混合律速として解析してみても解析不能であった。Mckewan plotの後半の立上は焼結の影響ではな $\ddot{\text{u}}$ 事も確認された。生ヤマトによる実験でもほぼ同様の結果を得ている。M. S. Yayaram²⁾らは $450\sim 600^\circ\text{C}$ の間に同様の実験を行ない 5.5kcal を得ている。見かけの活性化エネルギーの各々の値についての議論は現段階では不可能である。現象のよりミクロな説明が必要である。

4) 結言 試薬 Fe_2O_3 粉を焼結した球形ペレットを用いて鉄鉱石の塩化反応速度に関する基礎的実験を行なった所、図2のような反応速度定数 k_s とその温度依存性を得た。得られた数値の意味については今後検討したい。

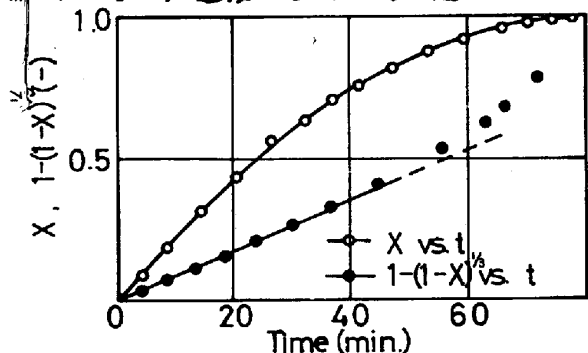


図1 Typical result.

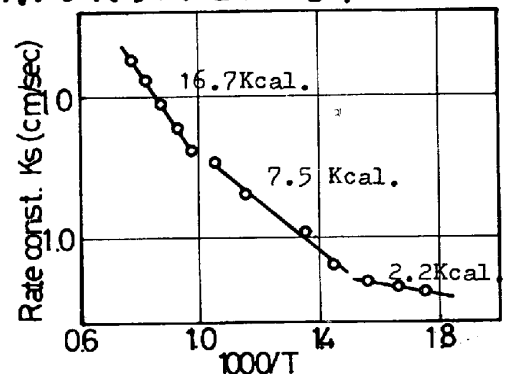


図2 Arrhenius plot of k_s .

1) H. Schäfer : Zeit. Anorg. Chem. 261 (1950) P.142

2) M. S. Yayaram & K. P. Abraham: Indian J. Technol. 6(1968) P.135