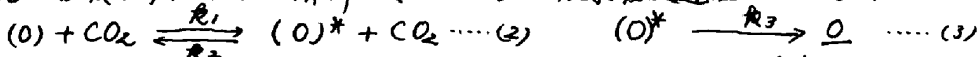


(96)  $N_2-CO_2, Ar-CO_2$  からの酸素および炭素吸収について

名古屋大学工学部 の長 隆 郎  
 川 崎 製 鉄 久 池 富 夫  
 名古屋大学工学部 井 上 道 雄

1. 緒言. 溶鉄の酸素吸収速度に及ぼす気相中の  $CO_2$  の影響についてはすでに酸素吸収の反応熱によって考察した。今回は同時に吸収される酸素および炭素の挙動について検討することにした。

2. 吸収モデルおよび解析. (2.1) 酸素吸収過程.  $CO_2 \rightleftharpoons CO + O \dots (1)$

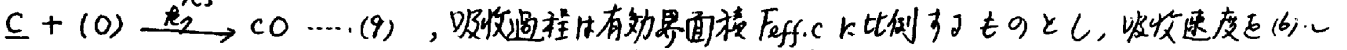
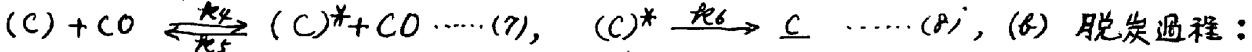


いま(1)式は平衡状態  $(O) = K_I \cdot P_{CO_2} / P_{CO}$  にあり, さらに気液界面における  $CO_2$  と  $CO$  の分圧を  $P_{CO_2i}, P_{COi}$  とし, (2), (3)式より吸収速度を求めると,

$$d\%O/dt = (F/V) \cdot (k_1 \cdot P_{CO_2i} / (1 + k_2 P_{CO_2i} / k_3)) \cdot (P_{CO_2i} K_I / P_{COi}) \dots (4)$$

(2)式が律速する場合(4)式は  $d\%O/dt = (F/V) \cdot (k_1 \cdot K_I) (P_{CO_2i})^2 / P_{COi} \dots (5)$  となる。

(2.2) 炭素吸収過程. (a) 吸収過程:  $2CO \rightleftharpoons CO_2 + C \dots (6)$



(9)式より求めると,  $d\%C/dt = (F_{eff,c}/V) \cdot (k_4 k_6 P_{COi}(C) / (k_6 + k_5 P_{COi})) - (F/V) \cdot (k_7(O)(C\%))$

$\dots (10)$  となる。(6)式は平衡状態  $(C) = K_{II} (P_{COi})^2 / P_{CO_2i}$  にあり, また  $F_{eff,c}$  は酸素が占める

ない site であるとするれば,  $F_{eff,c} = F(1-\theta) = F(1 + K_c(C\%)) / (1 + K_c(C\%) + K_o(O\%)) \sim F / (1 + K_o(O\%))$

$\dots (11)$  となる。ただし,  $K_c, K_o$  は炭素, 酸素の吸着係数とする。ここで(7)式が律速する場合には

$$\frac{d\%C}{dt} = \frac{F}{V} \left[ \frac{1}{1 + K_o(O\%)} \cdot (k_4 P_{COi}) \cdot \left( \frac{K_{II} (P_{COi})^2}{P_{CO_2i}} \right) - k_7 \cdot \left( \frac{K_I P_{CO_2i}}{P_{COi}} \right) \cdot (C\%) \right] \dots (12)$$

ここで  $CO_2$  からの炭素吸収曲線では極大値を持つが, そこでは  $d\%C/dt = 0$  である。一オ

$P_{CO_2} = P_{CO_2i} + P_{COi}$  であり, また  $P_{CO_2i} / P_{CO_2} = X$

とすると(12)式から  $(C\%)[1 + K_o(O\%)] / (P_{CO_2i})^2 = \bar{K} [(1-X)^2 / X]^2 \dots (13)$  という式が得られ,

$\bar{K} = k_4 K_{II} / k_7 K_I$  とする。図1は  $K_o = 300$

のとき,  $\bar{K}$  をパラメータとする  $X$  の値を示す。すな

わち  $\bar{K}$  の値の低下によって界面の  $CO_2$  分圧は低

下する。また得られた  $P_{CO_2i}, P_{COi}$  を(5)式にあ

てはめると, 図2に示すように  $\bar{K} = 1 \times 10^6$  くらい

でようやく勾配  $n = 1$  となり, (2b)  $\propto$

$[(P_{CO_2i})^2 / P_{COi}]$  となる。このことは  $N_2-CO_2$  でも

同様である。つまり  $Ar-CO_2, N_2-CO_2$  混合ガス

のうち 3~15%  $CO_2$  くらいでは酸素吸収速度

は(7)式の化学反応過程によって律速される。

1) 井上, 長, 久池, 鉄鋼 57(1971), p. 62

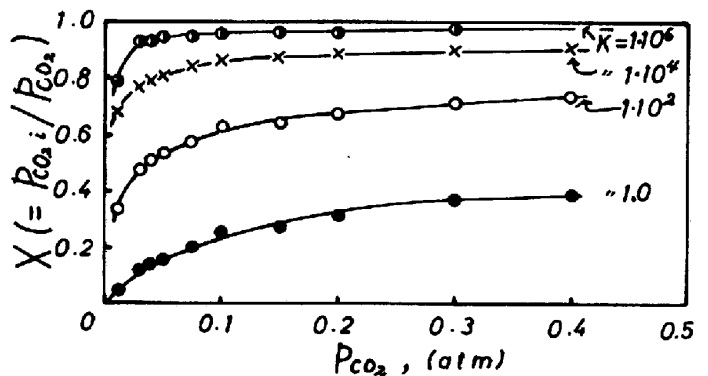


図1. 界面の  $CO_2$  分圧と bulk の  $CO_2$  分圧 ( $Ar-CO_2$ )

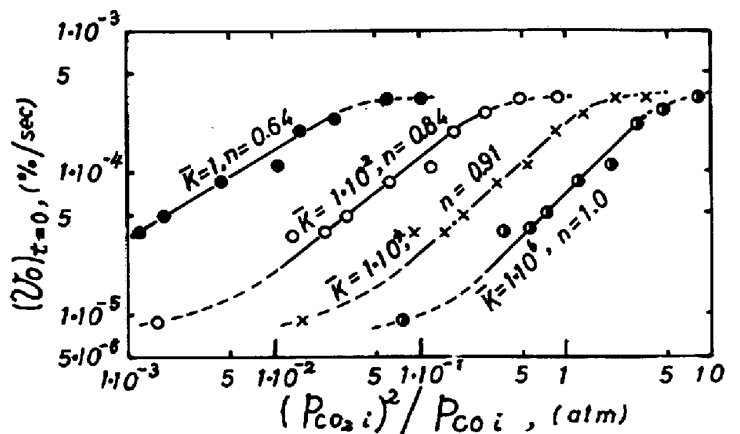


図2.  $Ar-CO_2$  混合ガスからの酸素吸収速度.