

(847)

工業用純チタンの大気中における高温酸化

新日本製鐵(株) 素材第二研究センター：○高山 勇, 渡辺 孝, 内藤 浩光

1. 緒言

大気中におけるチタンの高温酸化は、これまでいくつかの報告があり、^{1),2)} スケール、及び、硬い酸素の固溶層が生成することが知られている。そこで筆者らは、これまでの知見をふまえて、製造工程上重要な温度、時間域における、チタンの高温酸化挙動を検討した。

2. 実験方法

工業用純チタン(JIS 2種相当)を、幅15mm、長さ40mmに切断した後、アセトン超音波脱脂したものを試供材とした。大気中での高温酸化実験には通常の電気炉を用い、所定の温度、時間に加熱した後、重量変化を測定した。また酸素の固溶層の解析には、マイクロビッカース硬度、X線回折、EPMA、SIMS等を用いた。

3. 実験結果と考察

Fig. 1は、各温度に対し、3つの試供材を1時間酸化させ、重量増加を測定した結果で、低温側から順に、活性化エネルギーの異なる3つの領域、酸化停滞域、及び、ばらつきが発生する領域が見い出された。Fig. 2は、時間を変化させた結果で、ほぼ従来の知見に一致する。Fig. 3は、酸素固溶層をSIMSでみたもので、高温での酸素拡散が、著しいことを示している。Fig. 4は、固溶層を形成する酸素量と、重量増加に対するその割合の変化を、同一時間で、温度を変えて測定した結果である。以上のことから、高温域では、ばらつきを考慮しなければならないこと、固溶層形成に起因する酸素の重量増加は、全重量増加と共に増えるが、その割合は、一定ではなく、同一時間では、高温で低下し、同一重量増加では、高温で増加していることが分かった。

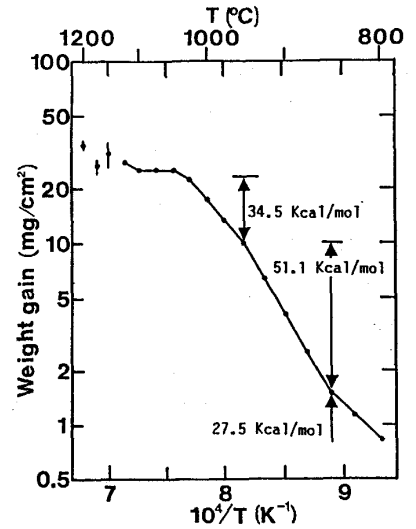


Fig. 1 Weight gain of titanium oxidation for 1h as a function of 1/T.

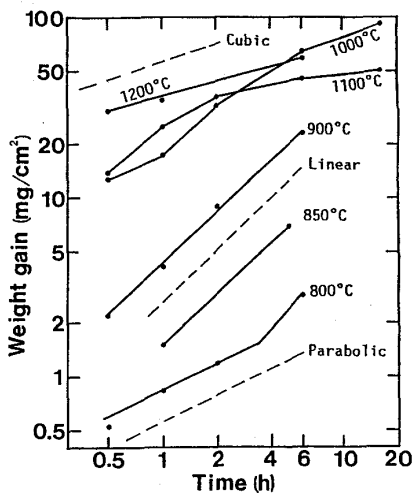


Fig. 2 Weight gain of titanium oxidation as a function of time.

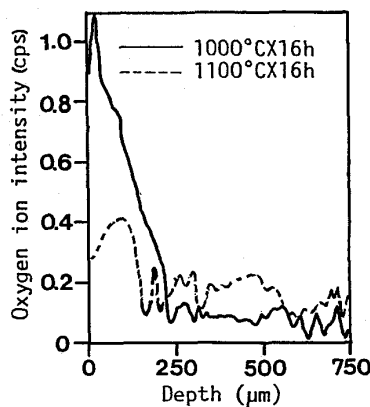


Fig. 3 Depth profile of oxygen in solid solution layer measured by SIMS.

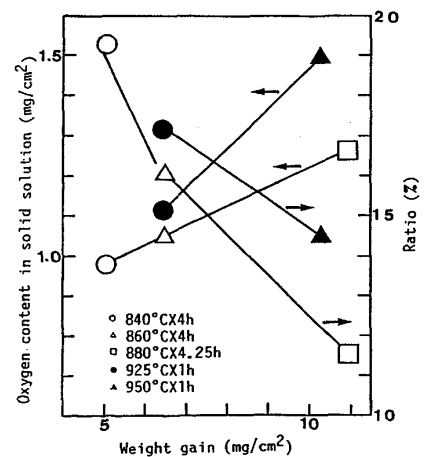


Fig. 4 Oxygen content in solid solution layer and its ratio to weight gain.

文献：1) P.H. Molton and W.M. Baldwin : Trans. Am. Sol. Metals 44 (1952) 1004.

2) P. Kofstad, K. Hauffe and H. Kjøllesdal : Acta. Chem. Scand No. 2 (1958) 12.