

熱歪みによる酸化反応促進効果の発見

～化学反応速度を決める要因は温度と濃度だけではない

The Journal of Chemical Physics

Vol. 145, No. 11, 114701.

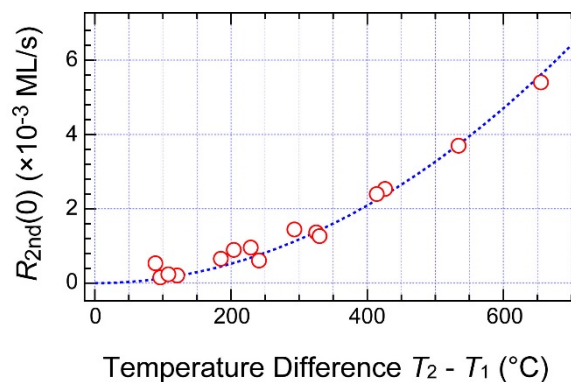
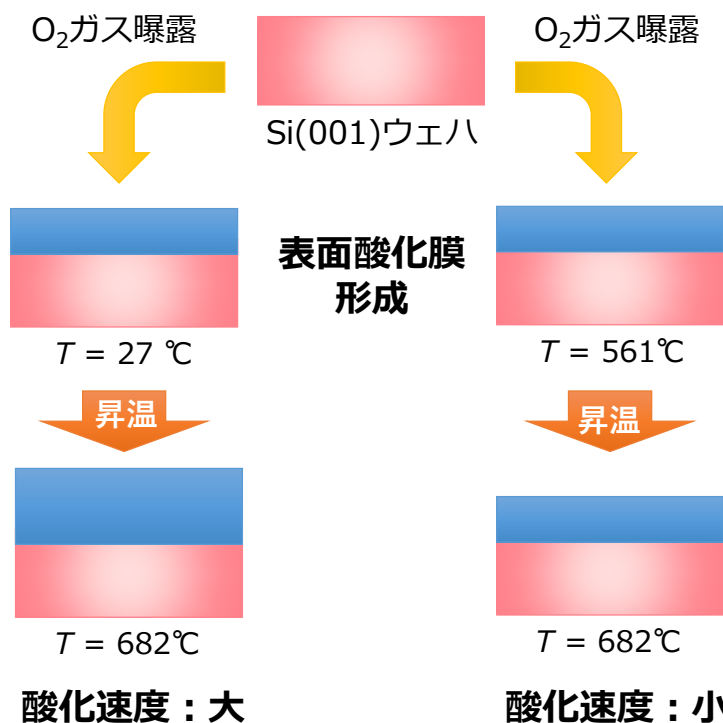
Published online: 19 September, 2016

DOI:10.1063/1.4962671

(東北大多元研) 小川修一、高桑雄二、(原子力機構) 吉越章隆、(秋田高専) 石塚眞治

Enhancement of SiO₂/Si(001) interfacial oxidation induced by thermal strain during rapid thermal oxidation

Shuichi Ogawa, Jiayi Tang, Akitaka Yoshigoe, Shinji Ishidzuka, Yuji Takakuwa



酸化反応が熱歪みの影響を受けていれば、酸化速度は温度差の二次関数になるはずであり、実際にその傾向が観察された。If thermal strain affects oxidation rate, the rate must be quadric of temperature difference. Actually, this trend is experimentally confirmed.

Siウエハを酸化させてSiO₂膜を形成する急速酸化過程において、酸化温度・酸素圧力が同じでも酸化速度が異なる現象が発見された。この現象は従来の化学反応速度論では説明できなかったが、SiO₂とSiの熱膨張係数の違いに起因する熱歪みの寄与を取り込むことで説明できることを示した。

We found the different oxidation rate even in same temperature and O₂ pressure conditions. This result cannot be explained using traditional theory of chemical reaction rate, but can be explained using new theory involving the contribution of thermal strain.

同じ温度でも酸化速度が1桁異なる