

Al₂O₃ (その1)1. Al₂O₃の結晶学

Al₂O₃には、種々の多形 (α -Al₂O₃, δ -Al₂O₃, γ -Al₂O₃, κ -Al₂O₃, β -Al₂O₃) がある。それらを加熱すると、 β -Al₂O₃を除いていずれも最終的には、最も安定な α -Al₂O₃となる。耐火物として使用されるのは、 α -Al₂O₃と β -Al₂O₃である。

{なお、 β -Al₂O₃は、以前はAl₂O₃の変態の一つとみられていたが、Na₂O・(6~11)Al₂O₃あるいはK₂O・(6~11)Al₂O₃組成の化合物であり、Al₂O₃の変態ではなく、化合物である}

α -Al₂O₃は、図1に示されるように、酸素原子が六方最密詰込型に配列し、それらの酸素原子間の八面体間隙の2/3をAl原子が埋め{図(A)}、さらにその配列の上に同じ配列{図(B)}を重ねると α -Al₂O₃の構造となる。アルミニウムの周囲に6個の酸素原子が8面体型に配位し、酸素原子の周囲に4個のアルミニウム原子が配位している。

2. アルミナの特性

耐火物としては、 α -Al₂O₃として利用される場合が殆どであるので、 α -Al₂O₃の特性を次に記す。

結晶系：六方晶系 (α -Al₂O₃)

格子常数：a=0.476nm, c=1.300nm

モース硬度：9.0 (アルミナ素地)

ヤング率：3.8×10⁶ (kgf/cm²)

熱膨張係数：(8.0~8.8)×10⁻⁶ (20°C~1000°C), c軸に平行：8.3×10⁻⁶, a軸に平行：7.7×10⁻⁶

熱伝導率：0.00500 (W/(mK)) at 500K, 0.00134 at 1200K, 0.00108 at 1700K

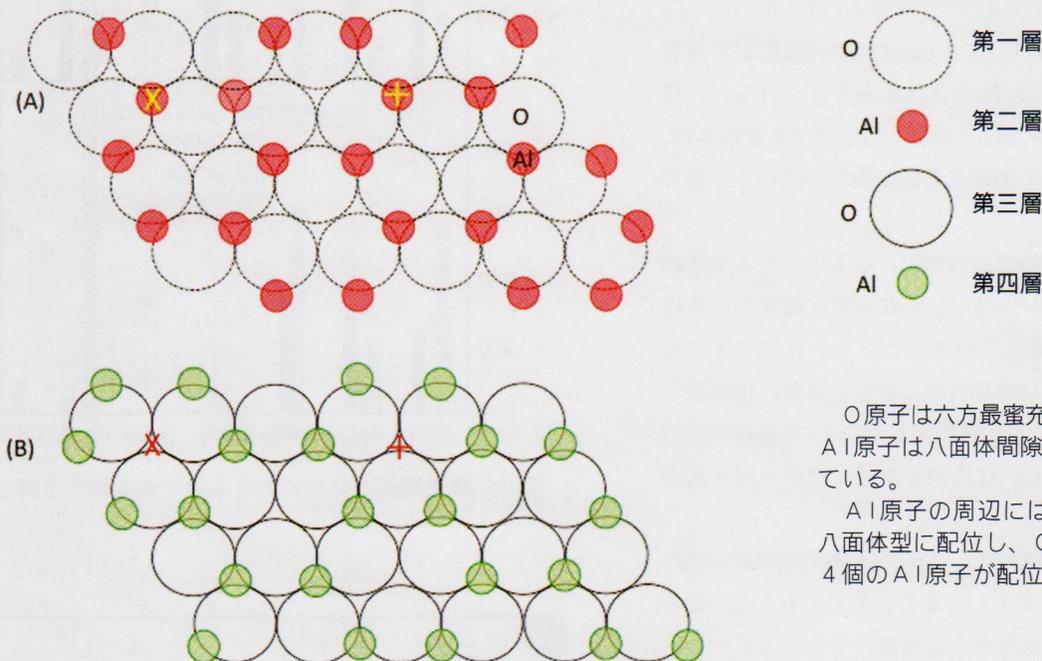
融点：2054°C

密度：3980kgm⁻³

光学特性： α -Al₂O₃：一軸性負号、 ω =1.768~1.772, ϵ =1.760~1.763 $\omega - \epsilon$ =0.008~0.009

圧縮強度：300 10⁴kgm⁻²

比熱：1.041 (kJ/(kgK)) at 500K, 1.258 at 1200K, 1.317 at 1700K



(A)の上に(B)を重ねてxと+を合わせると α -Al₂O₃の構造となる

図1 α -Al₂O₃の結晶構造