**EL ENLACE EN MATERIALES: RIGIDEZ**

**La característica más importante de los materiales refractarios es la de conservar sus propiedades físicas, químicas y mecánicas a elevadas temperaturas. Si se quiere tener una atmósfera de nitrógeno (N2) gas a 1500 °C para conseguir un ambiente inerte, el gas ha de estar contenido dentro de un recinto delimitado por un material refractario no poroso como puede ser la alúmina, Al2O3. Si se alcanzan las condiciones de equilibrio térmico entre el gas y las paredes de Al2O3, se pide:**

1. **Calcular la velocidad media de las moléculas de N2 gas a 1500°C conociendo que la energía cinética de las moléculas del gas es igual a 3/2kT (k, es la constante de Boltzmann).**
2. **Bajo las condiciones de equilibrio térmico de las moléculas del gas con las paredes refractarias de Al2O3, la energía cinética media de las vibraciones de los iones Al (3+) y O (2-) alrededor de sus posiciones de equilibrio sería equivalente a la del N2 gas a 1500 °C. Calcular la velocidad media de vibración de los iones Al (3+) y O (2-), sabiendo que para ello su energía cinética media de vibración es la misma que la energía cinética de una supuesta molécula de Al2O3 -gas a 1500 °C.**
3. **Determinar la distancia mínima entre los iones Al (3+) y O (2-) en la red cristalina de la alúmina.**
4. **Calcular la rigidez del enlace Al-O a 1500 °C, conociendo que el módulo elástico a la citada temperatura es un 30% inferior que el correspondiente a la alúmina a temperatura ambiente (25 °C).**
5. **Calcular cual sería el desplazamiento máximo (alrededor de sus posiciones de equilibrio) entre los iones Al (3+) y O (2-) a 1500 °C y compararlo con el valor de la distancia de equilibrio entre ellos.**
6. **Señalar cual serían las consecuencias más importantes, sobre las características refractarias del Al2O3, debido a la presencia de otros óxidos metálicos.**

**Datos: Constante de Boltzmann, k=1.3807·10-23 J·K-1; E (Al­­­­­2O3) = 398 GPa a 25 °C; radio del Al (3+)=0.057 nm; radio del O (2-)=0.132 nm; Pa (Al) =27 g/mol; Pa (O)=16 g/mol; Pa (N)=14; NA=6.022·1023 átomos/mol**