

Auxiliar 13

15 de Noviembre 2022

Profesor: Felipe Barra De La Guarda

Auxiliar: Matías Araya Satriani

Ayudantes: Astor Sandoval Parra

Transición Ferroeléctrica en BaTiO_3

La energía libre del Titanato de Bario en la vecindad de su transición normal/ferroeléctrica es descrita mediante la serie:

$$\mathcal{F} = A(T - T_c)P^2 + BP^4 + CP^6$$

donde P representa el momento dipolar permanente ferroeléctrico mientras que A , B y C son constantes positivas.

- (a) ¿Cuál es el parámetro de orden? ¿Qué simetría tiene $\mathcal{F}$?
- (b) Muestre gráficamente que existe una transición de fase en $T = T_c$.
- (c) Argumente matemáticamente que la transición es de 2do orden.

Considere ahora que la energía de deformación elástica es también importante, incluyéndose como un término extra a la energía:

$$\mathcal{F}_{el} = DXP^2 + \frac{EX^2}{2}$$

- (d) ¿Qué simetrías tiene este nuevo término?
- (e) Encuentre la energía libre efectiva para P considerando que X está en su valor mínimo.
- (f) Muestre gráficamente que cuando $B < D^2/2E$, ahora existe una transición de 1er orden con una nueva temperatura crítica.
- (g) Encuentre una ecuación que permita encontrar esta nueva temperatura crítica.