

Cvičenie 1

A (1 bod)

Pomocou rovnice Clausiusa-Clapeyrona nájdite približný tvar fázového rozhrania tuhá látka - plyn v rovine p - T , t.j. krivku $p = p(T)$ tlaku nasýtených pár.

Návod:

1. uvážte, že objem na jednu časticu je omnoho väčší v plynnej fáze, $v_G \gg v_S$
2. v_G aproximujte výrazom pre ideálny plyn
3. predpokladajte, že merné teplo vyparovania q sa pozdĺž krivky nasýtených pár nemení.

B (1 bod)

Riešiteľný model van der Waalsovej interakcie.

Uvažujme dva atómy 1,2 vo vzdialenosti R . Viazané elektróny v atómoch modelujme harmonickými oscilátormi kmitajúcimi pozdĺž spojnice atómov. Nech súradnice elektrónov sú x_1 a x_2 .

1. Ukážte, že dipól-dipólovú interakciu popisuje hamiltonián

$$H' = -\frac{2e^2}{4\pi\epsilon_0 R^3} x_1 x_2$$

2. Ukážte, že prechodom do systému súradníc

$$\begin{aligned} x_S &= \frac{1}{\sqrt{2}}(x_1 + x_2) \\ x_A &= \frac{1}{\sqrt{2}}(x_1 - x_2) \end{aligned}$$

sa interagujúci systém atómov transformuje na dva neinteragujúce oscilátory.

3. Nájdite závislosť energie systému od vzdialenosti atómov R .