

Zadania domowe do wykładu profesora Cichockiego  
„Termodynamika fenomenologiczna” dla III roku.  
Seria X

1. Dana jest mieszanina dwóch składników 1 i 2, w której potencjał chemiczny składnika 1 wynosi

$$\mu_1 = \psi_1(p, T) + RT \ln x_1$$

Wykazać, że potencjał chemiczny składnika 2 ma wtedy postać:

$$\mu_2 = \psi_2(p, T) + RT \ln x_2$$

gdzie  $x_i = N_i/N$ ,  $i = 1, 2$ .

2. Udowodnić związki

$$F = U + T \left( \frac{\partial F}{\partial T} \right)_V, \quad G = H + T \left( \frac{\partial G}{\partial T} \right)_p$$

Związki te są przykładami równań Helmholtza-Gibbsa. Przyjmując, że znamy z pomiarów entalpię  $H$  jako funkcję  $T$  i  $p$  wyznaczyć z drugiego równania entalpię swobodną  $G$ . Czy to oznacza, że w zależności  $H = H(T, p, N)$  zawarta jest pełna informacja o własnościach termodynamicznych układu, co jest cechą równania podstawowego  $G = G(T, p, N)$ ?

3. W przypadku izotropowego i jednorodnego magnetyka

$$dU = TdS - pdV + \mu_0 H d\mathcal{M}$$

Jeśli spełnione jest równanie stanu  $M = \chi(T)H$  to z warunków stabilności wyprowadzonych na wykładzie wynika, że

$$\left( \frac{\partial \mathcal{M}}{\partial H} \right)_{T,V} = V\chi > 0$$

czyli  $\chi > 0$ . Tymczasem w przyrodzie występują diamagnetyki, dla których  $\chi < 0$ . Wyjaśnić tę sprzeczność.

Zadania, każde rozwiązane na osobnej kartce, podpisane nazwiskami: własnymi i prowadzącego ćwiczenia, proszę przynieść na wykład dnia 15 grudnia.