

Temat 1. Termodynamiczne podstawy równowagi fazowej i krystalizacji.

Zadanie 1.1.

Wyrazić zmianę entalpii jednej substancji H jako funkcję zmiany entropii S , zmiany intensywnych funkcji stanu Y oraz zmiany liczby moli n . Znaleźć pochodne cząstkowe entalpii względem tych zmiennych.

Zadanie 1.2.

Wyrazić pojemność cieplną ustalonej ilości substancji

- przy stałej objętości V i stałych innych ekstensywnych parametrach stanu $C_{V,n,\dots}$,
 - przy stałym ciśnieniu p i stałych innych intensywnych parametrach stanu $C_{P,n,H,E,\dots}$
- jako pochodną cząstkową po T odpowiedniego potencjału termodynamicznego.

Zadanie 1.3.

Wyrazić zmianę entalpii swobodnej jednej substancji G jako funkcję zmiany temperatury T , zmiany intensywnych funkcji stanu Y oraz zmiany liczby moli n . Znaleźć pochodne cząstkowe entalpii swobodnej względem tych zmiennych.

Zadanie 1.4.

Wyrazić zmianę funkcji Helmholtza F jako funkcję zmiany temperatury T , zmiany ekstensywnych funkcji stanu X oraz liczby moli n . Znaleźć pochodne cząstkowe entalpii swobodnej względem tych zmiennych.

Zadanie 1.5.

Wykorzystując tylko podstawowe zasady termodynamiki i definicję potencjału chemicznego $\mu_i = u_i + Pv_i - Ts_i - \dots$ (gdzie wyrazy „...” można pominąć) wykazać równość potencjałów chemicznych cieczy i jej pary w równowadze zakładając następujące więzy: układ jest zamknięty w sztywnym pudełku $V = \text{const.}$ i jednocześnie układ jest izolowany termicznie $U = \text{const.}$

Zadanie 1.6.

Wykazać, że podczas izotermicznego i izobarycznego mieszania molekularnego dwóch składników A i B (gazów, lub składników w roztworze) entropia układu rośnie o wartość $\Delta s_m = -X_A R \ln(X_A) - X_B R \ln(X_B)$ na jeden mol mieszaniny A i B, gdzie X_A i X_B są ułamekami molowymi $X_i = n_i/(n_A + n_B)$.