

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ПОТЕНЦИАЛЫ

характеристические функции в термодинамике, убыль которых в равновесных процессах, протекающих при постоянстве значений соответствующих независимых параметров, равна полезной внешней работе.

Внутренняя энергия, **S, V=const**

$$dU = TdS - PdV + \sum_j \mu_j dN_j$$

Энтальпия, **S, P=const**

$$dH = TdS + VdP + \sum_j \mu_j dN_j$$

Свободная энергия Гельмгольца,
V, T=const

$$dU = TdS - PdV + \sum_j \mu_j dN_j$$

Свободная энергия Гиббса, **P, T=const**

$$dU = TdS - PdV + \sum_j \mu_j dN_j$$

максимальная полезная работа (как над средой, так и над внешними телами), которая может быть получена от системы, равна убыли свободной энергии Гельмгольца или энергии Гиббса в соответствующих процессах.

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$

$$\Delta F = \Delta U - T\Delta S$$

$T\Delta S$ – «связанная» энергия

УРАВНЕНИЕ ГИББСА-ДЮГЕМА

$$SdT - VdP + \sum_j N_j d\mu_j = 0$$

ХИМИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ

$$\mu_j = \left(\frac{\partial U}{\partial N_j} \right)_{S, V, N_{i \neq j}} = \left(\frac{\partial H}{\partial N_j} \right)_{S, P, N_{i \neq j}} = \left(\frac{\partial F}{\partial N_j} \right)_{V, T, N_{i \neq j}} = \left(\frac{\partial G}{\partial N_j} \right)_{P, T, N_{i \neq j}}$$

приращение любого из термодинамических потенциалов системы при различных постоянных параметрах

СООТНОШЕНИЯ МАКСВЕЛЛА

$$\left(\frac{\partial V}{\partial S} \right)_P = \left(\frac{\partial T}{\partial P} \right)_S \quad \left(\frac{\partial P}{\partial T} \right)_V = \left(\frac{\partial S}{\partial V} \right)_T \quad \left(\frac{\partial P}{\partial S} \right)_V = - \left(\frac{\partial T}{\partial V} \right)_S \quad \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_P = - \left(\frac{\partial S}{\partial P} \right)_T$$