

Není-li uvedeno jinak, předpokládejte ideální chování plynů a $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, $R = 8,314 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}$, $1 \text{ atm} = 101325 \text{ Pa}$, $1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$.

2. věta termodynamická

1. Uvažujte funkci jedné proměnné $f(x) = y = 4x^4 + xe^{13x}$. Vypočtete $\frac{dy}{dx}$.
2. Uvažujte funkci dvou proměnných $f(x,y) = z = 3x^3 - y^4 + 7xy^2$. Vypočtete následující derivace:

$$a) \frac{\partial z}{\partial x} =$$

$$b) \frac{\partial z}{\partial y} =$$

$$c) \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} =$$

$$d) \frac{\partial^2 z}{\partial y \partial x} =$$

Určete totální diferenciál funkce z .

3. Dva moly ideálního plynu expandovaly vratně za konstantní teploty 350 K z objemu 2 dm³ na objem 12 dm³. Určete změnu entropie. Entropie expanzí vzroste nebo poklesne?
4. Za konstantního tlaku $p=0,1 \text{ MPa}$ jsme ohřáli 1 mol ideálního plynu z teploty 300 K na teplotu 1300 K. Tepelná kapacita v tomto rozmezí teplot splňuje rovnici $C_{p,m} = 40 + 0,2T \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$. Vypočtete ΔH s ΔS pro tento děj.

řešení

1. $\frac{dy}{dx} = 16x^3 + e^{13x} + 13xe^{13x}$

2. a) $\frac{\partial z}{\partial x} = 9x + 7y^2$

b) $\frac{\partial z}{\partial y} = -4y^3 + 14xy$

c) $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} = 14y$

d) $\frac{\partial^2 z}{\partial y \partial x} = 14y$

totální diferenciál = $dz = \frac{\partial z}{\partial x} dx + \frac{\partial z}{\partial y} dy$

3. $\Delta S = 14,9 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$

4. $\Delta H = 200 \text{ kJ mol}^{-1}$, $\Delta S = 258,7 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$