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

2. věta termodynamická

1. Uvažujte funkci jedné proměnné $f(x) = y = 4x^4 + xe^{13x}$. Vypočtěte $\frac{dy}{dx}$.
2. Uvažujte funkci dvou proměnných $f(x,y) = z = 3x^3 - y^4 + 7xy^2$. Vypočtěte 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 konstatní teploty 350 K z objemu 2 dm^3 na objem 12 dm^3. Určete změnu entropie. Entropie expanzí vzroste nebo poklesne?
4. Za konstatního tlaku p=0,1 MPa jsme ohřáli 1 mol ideálního plynu z teploty 300 K na teplotu 1300 K. Tepelná kapacita v tomto rozmezí teplot splňuje rovnici $C_{p,m} = 40 + 0{,}2T$ J mol^{-1} K^{-1}. Vypočtěte ΔH a 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. $\Delta S = 14{,}9\ \mathrm{J\,K^{-1}\,mol^{-1}}$

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