

1. Totální diferenciál

Platí

$$dz = \frac{1}{xy} dx - \frac{\ln x}{y^2} dy.$$

Existuje funkce $z(x,y)$ taková, že dz je úplným (totálním) diferenciálem této funkce? (h/x u_l = z) - oue

2. Entropie

Jeden mol ideálního plynu ($\kappa = 1,4$) expandoval adiabaticky vratně ze stavu $T_1 = 300 \text{ K}$, $p_1 = 200 \text{ kPa}$ na teplotu $T_2 = 250 \text{ K}$. Určete změnu entropie tohoto plynu.

3. Entropie

Vypočtete změnu entropie 42 g oxidu uhelnatého při izobarickém ohřevu z 0°C na 300°C . $C_{pm}^\circ(\text{CO}) = 29 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$.

1-X f z'zE

4. $S(V, T)$

Vypočtete změnu entropie jednoho molu ideálního plynu při izotermické expanzi za teploty 300 K z objemu 200 cm^3 na objem 15 dm^3 .

X/f 6'6E

5. $S(p, T)$

Vypočtete změnu entropie, která doprovází zahřátí 1 mol $\text{H}_2\text{S}(\text{g})$ z teploty 50°C na teplotu 100°C za konstantního objemu (počáteční tlak je $p=101,3 \text{ kPa}$) a následující izotermickou expanzi do stavu, kterému odpovídá tlak $101,3 \text{ kPa}$. $C_{pm}^\circ/(\text{J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}) = 30 + 13,8 \cdot 10^{-3}(T/\text{K})$.

1-X 1-10m f 10'g

6. Směšovací entropie

Vypočtete molární entropii systému, který obsahuje 0,2 mol kyslíku a 0,8 mol dusíku při teplotě 25°C a při tlacích: **a)** $101,3 \text{ kPa}$, **b)** 200 kPa .

Absolutní entropie čistých látek při 25°C a tlaku $101,3 \text{ kPa}$ jsou:

$$S_{\text{O}_2} = 205,029 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}, S_{\text{N}_2} = 191,481 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}.$$

X/f 0z'z6I 'X/f 6E'86I

7. Entropie

Do sklenice obsahující 100 cm^3 vody o teplotě 20°C byl vhozen kus ledu o hmotnosti 30 g a teplotě 0°C . Vypočtete změnu entropie, jestliže děj probíhá adiabaticky. $C_{psp} = 4,2 \text{ J K}^{-1} \text{ g}^{-1}$, $\Delta_{\text{tání}} H_{sp} = 334 \text{ J g}^{-1}$.

1-10m 1-X f 20'I = S∇

8. Modifikační přeměna

Normální teplota přeměny krystalických modifikací červeného selenu (Se_8) je 125°C . Entropie modifikace α při teplotě 125°C je $30,93 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$, entropie druhé modifikace β je $41,96 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$. Za předpokladu, že rozdíl těchto entropií je nezávislý na teplotě (aproximace), vypočtete ΔG pro přechod 1 molu selenu z modifikace α na β při 25°C . Která forma je stabilnější při 25°C ?

$v \Leftarrow 10m/f 60II = (0.5z'g \leftarrow v) \Delta \nabla$

Gibbsovo fázové pravidlo

$$v = k - f + 2 - C$$

počet stupňů volnosti počet složek počet fází počet vazných podmínek

9. Gibbsovo fázové pravidlo

Určete počet stupňů volnosti následujících soustav:

- Roztok uhlíku v roztaveném železe za vysokého tlaku v rovnováze s krystaly diamantu.
- Na led byla nasypána kuchyňská sůl, přičemž se část ledu se solí rozpustila, část ledu zůstala nerozpuštěná a rovněž část soli zůstala nerozpuštěná.
- Reagující směs ester + voda \rightleftharpoons kyselina + alkohol při destilaci. Předpokládejte, že ester, kyselina i alkohol se s vodou neomezeně mísí.
- Pro chytré hlavičky: Nasycený roztok racemického vlnanu sodnoamonného v rovnováze s krystaly ((+) a (-) enantiomer krystalizuje zvlášť).

a) 2: např. teplota a tlak; b) 1: tlak; c) 3: teplota, tlak, složení kapalné fáze; d) 2: teplota a tlak

10. Gibbsovo fázové pravidlo

Kolik fází může mít maximálně binární soustava? Uveďte příklad.

4: např. voda + benzen (l) + led (l) + voda (v) + směs par (g)

Entropie – přehled

$S = S(T, V):$	$S(T_2, V) = S(T_1, V) + \int_{T_1}^{T_2} \frac{C_V}{T} dT$	[V]
	$S(T, V_2) = S(T, V_1) + \int_{V_1}^{V_2} \left(\frac{\partial p}{\partial T} \right)_V dV$	[T]
$S = S(T, p):$	$S(T_2, p) = S(T_1, p) + \int_{T_1}^{T_2} \frac{C_p}{T} dT$	[p]
	$S(T, p_2) = S(T, p_1) - \int_{p_1}^{p_2} \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_p dp$	[T]
Vratný fázový přechod:	$\Delta S = \frac{\Delta H}{T}$	[T, p]
Ideální směs:	$S_m = \sum_i x_i S_{m,i}^\bullet - R \sum_i x_i \ln x_i$	
Třetí věta:	$S = 0$	(krystal $T = 0$)
Debye:	$C_p(T) = \text{konst} \cdot T^3$	($T < 15$ K)