

1. Entalpická bilance

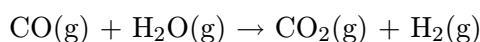
Do reaktoru přichází prázdný plyn o složení 8 mol.% SO₂, 13 mol.% O₂ a zbytek je dusík. Teplota plynu je 600 K. V reaktoru dochází k oxidaci na SO₃ (předpokládejte, že všechny SO₂ zreaguje). Vypočtete teplotu vystupujících plynů. Reakce probíhá adiabaticky a za atmosférického tlaku. Data:

látka	$\Delta_{sl}H_m^\ominus(298\text{ K})/\text{kJ mol}^{-1}$	$C_{pm}^\ominus/\text{J K}^{-1}\text{mol}^{-1}$
SO ₂ (g)	-297	52
SO ₃ (g)	-396	72
O ₂ (g)	0	31
N ₂ (g)	0	33

K 978

2. Kirchhoffova věta

Vypočtete teplo, které musí vyměnit reaktor s okolím za hodinu, probíhá-li v něm při teplotě 898 K za atmosférického tlaku (101.3 kPa) reakce



Do reaktoru přichází za uvedených podmínek 20 m³ stechiometrické směsi plynů za hodinu. Výchozí látky jsou předehřaty na teplotu 898 K a produkty odcházejí z reaktoru se stejnou teplotou. Při výpočtu použijte dat uvedených v tabulce. Uveďte, zda je nutno reagující směs ohřívát nebo chladit.

Látka	$\Delta_{sl}H^\ominus(298\text{ K})$ kJ mol ⁻¹	$\overline{C}_{pm}^\ominus$ J K ⁻¹ mol ⁻¹
CO(g)	-110.5	30
H ₂ O(g)	-241.8	33
CO ₂ (g)	-393.5	44.5
H ₂ (g)	0	28

-4.82 MJ hod⁻¹ - chladit

3. Tepelná kapacita z entalpie

Pro entalpii vodní páry v rozsahu teplot 500 až 1700 K platí vztah (podle NIST, zaokrouhleno):

$$\frac{H^\ominus(T) - H^\ominus(298\text{ K})}{\text{kJ mol}^{-1}} = -9.055 + 0.0301 \left(\frac{T}{\text{K}}\right) + 3.416 \cdot 10^{-6} \left(\frac{T}{\text{K}}\right)^2 + 2.264 \cdot 10^{-9} \left(\frac{T}{\text{K}}\right)^3 - 0.634 \cdot 10^{-12} \left(\frac{T}{\text{K}}\right)^4 - 82 \left(\frac{T}{\text{K}}\right)^{-1}$$

Vypočtete izobarickou tepelnou kapacitu při teplotě 1000 K.

41.3 J K⁻¹ mol⁻¹

4. Potravinářská termochemie I

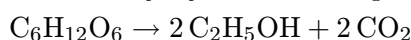
Účinnost lidského těla (pro přeměnu chemické energie na mechanickou) je cca 25 %. Stačí vám jedna tyčinka Siesta pro výstup od Popradského plesa na Ostrvu (převýšení 500 m)?

stačí pouze dětem do 41 kg



5. Potravinářská termochemie II

Odhadněte, o kolik se činností kvasinek ohřeje těsto o počáteční teplotě 25 °C, jestliže při kynutí 1 kg těsta vzniknou 2 litry oxidu uhličitého (měřeno za teploty 25 °C a tlaku 100 kPa)? Prozkoumejte jak anaerobní proces,



tak úplnou oxidaci glukózy. Standardní slučovací entalpie (při 298.15 K) jsou:

látka	C ₆ H ₁₂ O ₆ (s)	C ₂ H ₅ OH (l)	CO ₂ (g)	H ₂ O (l)
$\Delta_{sl}H_m^\ominus/\text{kJ mol}^{-1}$	-1271	-277.5	-393.5	-242

Specifickou tepelnou kapacitu těsta (včetně produktů reakce) aproximujte hodnotou 4 J K⁻¹ g⁻¹.

anaerobní: 0.7 °C, aerobní: 8.5 °C