

Vypočtěte teplotu plamene směsi, která obsahuje 5.9 mol.% CH<sub>4</sub>, 25.7 mol.% O<sub>2</sub> a 68.4 mol.% N<sub>2</sub>. Při hoření vzniká vodní pára a oxid uhličitý. Vstupující směs má teplotu 25 °C, tlak je 1 bar, plyny se chovají ideálně. Použijte data (nejlépe Shomateovu rovnici) podle **databáze NIST**.

Rady:

1. Je vhodné použít integrovanou formu Shomateovy rovnice. Základní varianta vhodná pro postup blízký postupu z přednášek a cvičení je

$$\begin{aligned} H_m(T) - H_m(298.15 \text{ K}) &= \int_{298.15 \text{ K}}^T C_{pm}(t) \, dT \\ &= (At + Bt^2/2 + Ct^3/3 + Dt^4/4 - E/t + F - H) \text{ kJ mol}^{-1}, \\ \text{kde } t &= \frac{T}{1000 \text{ K}}. \end{aligned}$$

Tím dostaneme přepočet entalpie látky z teploty 25 °C na jinou teplotu. V entalpické bilanci potřebujeme reakční entalpii za teploty 25 °C; v ní použijeme slučovací entalpii vodní páry (ne kapalné vody).

2. Protože  $H$  ve výše uvedené rovnici není nic jiného než slučovací entalpie za teploty 25 °C, vynecháním tohoto člena dostaneme přímo (slučovací) entalpii dané látky za dané teploty vzhledem k prvkům za teploty 25 °C:

$$H_m(T) = (At + Bt^2/2 + Ct^3/3 + Dt^4/4 - E/t + F) \text{ kJ mol}^{-1}.$$

Nemusíme tedy již přičítat reakční entalpii za teploty 25 °C (a starat se o to, v jakém skupenství je vznikající voda), ale nesmíme zapomenout na slučovací entalpie vstupujících látek za teploty 25 °C: pro dusík a kyslík jsou 0, ale pro methan to nula není.

3. Šikovné je použít excel, protože je do něj možno přímo zkopirovat tabulkou s konstantami. Pokud ale používáte českou verzi excelu, musíte použít nějakou **metodu pro převod čárek a teček v excelu**.
4. Abyste nemuseli zkoušet několik verzí konstant Shomateovy rovnice pro různé rozsahy teplot, předpokládejte, že teplota plamene je v rozsahu 1300–1700 K (hodnota ±50 K mimo tento rozsah nevadí). Shomateovu rovnici pro reaktanty nepotřebujete, protože teplota je 25 °C (v druhé metodě ale potřebujete slučovací  $H_m(25 \text{ °C})$  pro methan).