

Obecná chemie #7

TERMOCHEMIE

entalpie

$$H = U + pV$$

$$dH = TdS + Vdp$$

$$\left(\frac{\partial T}{\partial p}\right)_S = \left(\frac{\partial T}{\partial S}\right)_p$$

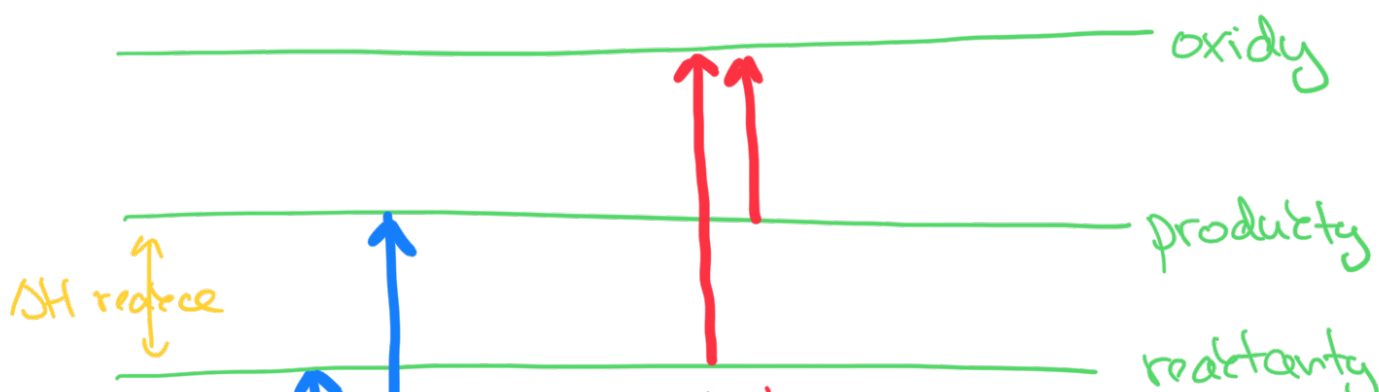
↑ jedna z Maxwell relací

→ reakční entalpie ΔH (teplo)
= teplo, kt. reakční soustava
přijme uskutečnit-li se
reakce v jednotkovém rozsahu
($p = \text{const.}$, $T(R) = T(P)$)

⇒ standardní reakční entalpie ΔH_{298}°

→ (std.) molární spalná entalpie $\Delta H_{\text{spal}}^\circ$
= teplo reakce, při níž se jednotkové
látkové množství látky oxiduje
na nejstálější oxidy

→ (std.) molární slučovací entalpie $\Delta H_{\text{sluč}}^\circ$
= teplo reakce, při kt. vznikne jednotkové
látkové množství dané sloučeniny
z prvků
(sluč. teplo prvků je rovno nule)



||
spalné
teplo
průby

sledovací
teplo
 $\Delta H = (\Delta H_{\text{spal.}})_R - (\Delta H_{\text{spal.}})_P$

$\Delta H = (\Delta H_{\text{sluč.}})_P - (\Delta H_{\text{sluč.}})_R$

+ termochemické zákony:

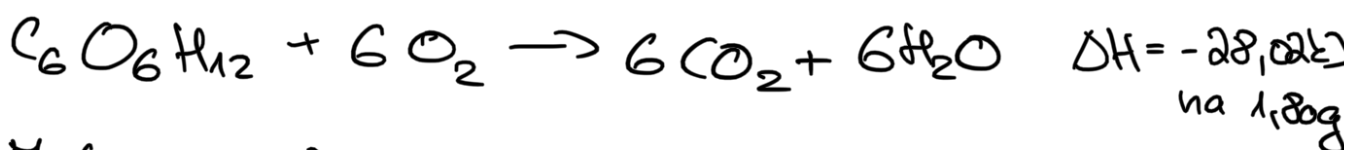
① Lavoisierův-Laplaceův: $\Delta H_{A \rightarrow B} = -\Delta H_{B \rightarrow A}$

② Hessův $\Delta H_{A \rightarrow C} = \Delta H_{A \rightarrow B} + \Delta H_{B \rightarrow C}$

③ Kirchhoffův

$$\begin{array}{ccc}
 & B & \xrightarrow{\quad} C \\
 \uparrow & & \downarrow \\
 A & \xrightarrow{\quad} D &
 \end{array}
 \begin{array}{c}
 T_2 \\
 \\
 T_1
 \end{array}$$

① 1,80g α-D-glukózy $\Delta H = -28,02 \text{ kJ}$



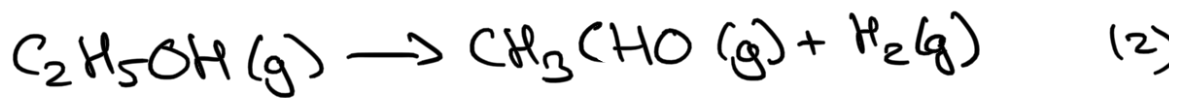
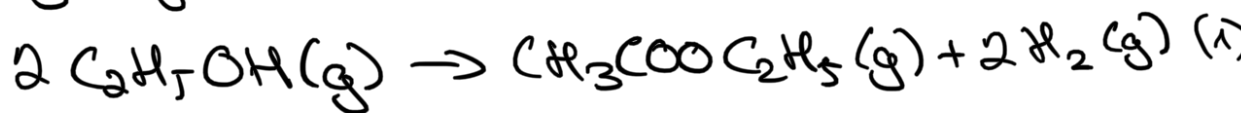
$$M_r(C_6O_6H_{12}) = 180$$

$$\Rightarrow n = \frac{1,80}{180} = \underline{\underline{0,01 \text{ mol}} \text{ glukózy}}$$

$$\underline{\underline{\Delta H_{\text{spal}}^{\circ}}} = \frac{-28,02}{0,01} = \underline{\underline{-2802 \text{ kJ/mol}}}$$

$$\begin{aligned}
 \underline{\underline{\Delta H_{\text{sluč}}^{\circ}(\text{gluk.})}} &= 6 \cdot \Delta H_{\text{sluč}}(CO_2) + 6 \cdot \Delta H_{\text{sluč}}(H_2O) - \\
 &\quad - \Delta H_{rx} = \\
 &= 6 \cdot (-393,5) + 6 \cdot (-285,8) - (-2802) = \\
 &= \underline{\underline{1273,8 \text{ kJ/mol}}}
 \end{aligned}$$

② dehydrogenare etanoli



$$\Delta H_1^\circ = -444 - 2(-250) = 56 \text{ kJ/mol}$$

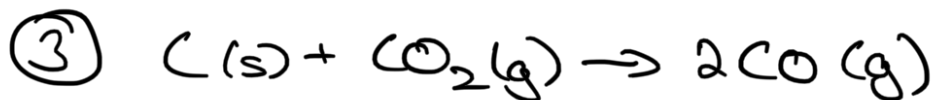
$$\Delta H_2^\circ = -175 - (-250) = 75 \text{ kJ/mol}$$

1 kg etanoli $M_r(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 46$

$$\Rightarrow \text{1 kg evaporata } n = \frac{1000}{46} = \underline{\underline{21,74 \text{ mol}}}$$

60% (1) a 40% (2)

$$0,6 \cdot 21,74 \cdot 56 + 0,40 \cdot 21,74 \cdot 75 = \underline{\underline{1323 \text{ kJ}}}$$



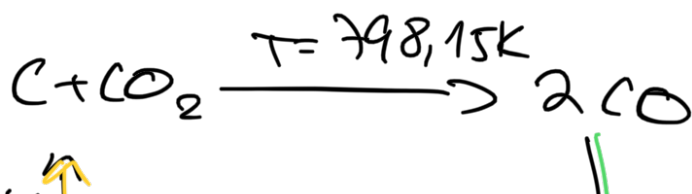
$$T = 798,15 \text{ K} \quad \Delta T = 500 \text{ K}$$

$$\Delta H_f^{298} = 172,464 \text{ kJ/mol}$$

$$C_{p,m}^\circ(\text{C}, \text{s}) = 21,3 \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$C_{p,m}^\circ(\text{CO}_2, \text{g}) = 44,50 \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$$

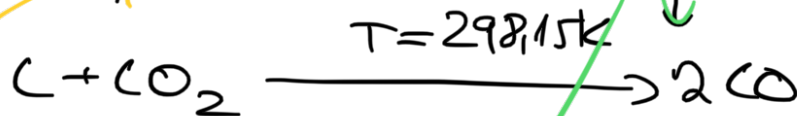
$$C_{p,m}^\circ(\text{CO}, \text{g}) = 29,80 \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$$



AT = ... ↑

||

$$\Delta T = 500 \text{ K}$$



$$\Delta H_r^{298} = 172,464 \text{ kJ/mol}$$

"ohřev" reaktantů $-(21 + 44,5) \cdot 500 = -32,75 \text{ kJ/mol}$

"ochlazení" produktů $2 \cdot 29,8 \cdot 500 = 29,8 \text{ kJ/mol}$

$$\Rightarrow \Delta H_r^{798} = -32,75 + 172,464 + 29,8 = \underline{\underline{169,47 \text{ kJ/mol}}}$$

⑤