

Obecná chemie 5. 4. 2022 (7. cvičení): Termochemie

Témata:

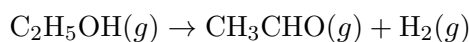
- reakční entalpie, spalovací teplo, slučovací teplo
- Lavoisierův-Laplaceův zákon, Hessův zákon, Kirchhoffův zákon

1. Kalorimetrickým měřením bylo zjištěno, že při spálení 1,80 g α -D-glukosy se uvolní 28,02 kJ tepla. Kolik je standardní molární (i) spalná entalpie a (ii) slučovací entalpie glukosy?

$$\text{CO}_2(g) \Delta_f H_{298}^\circ = -393,5 \text{ kJ/mol a } \text{H}_2\text{O}(l) \Delta_f H_{298}^\circ = -285,8 \text{ kJ/mol}$$

$$[\Delta H_{298}^{\text{sluč}} = -1274 \text{ kJ/mol, } \Delta H_{298}^{\text{spal}} = -2802 \text{ kJ/mol}]$$

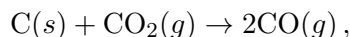
2. Při dehydrogenaci ethanolu probíhají dvě reakce:



Předpokládejte, že reakce probíhají při 25 °C. Vypočítejte teplo, vyměněné s okolím, připadající na 1 kg zpracovaného ethanolu, jestliže 60 % suroviny zreaguje první reakcí. Slučovací entalpie složek v plynném stavu při 25 °C jsou (v kJ/mol): ethanol -250, acetaldehyd -175, ethylacetát -444.

$$[1383 \text{ kJ}]$$

3. Vypočítejte standardní reakční entalpii reakce



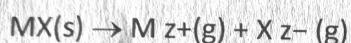
která proběhla při teplotě 798,15 K. Standardní reakční teplo této reakce za konstantního tlaku při 25 °C je 172,464 kJ/mol. Při výpočtu předpokládejte, že molární tepelné kapacity nezávisí na teplotě: $C_{p,m}^\circ(\text{C}, s) = 21 \text{ JK}^{-1}\text{mol}^{-1}$, $C_{p,m}^\circ(\text{CO}_2, g) = 44,5 \text{ JK}^{-1}\text{mol}^{-1}$ $C_{p,m}^\circ(\text{CO}, g) = 29,8 \text{ JK}^{-1}\text{mol}^{-1}$

$$[\Delta H_{798}^r = 165,45 \text{ kJ/mol}]$$

4. na další stránce

vypocítejte ΔU a ΔH pro tento děj.

V krystalech jsou ionty uspořádány do pravidelné krystalové mřížky. Kromě vnitřní geometrie lze krystal popsat i tzv. mřížkovou entalpií $\Delta_l H$, což je vlastně energie, která se uvolní při obsazení mřížky původně volnými ionty. Formálně na ni lze pohlížet i opačným dějem, totiž jako na entalpii „sublimace“ iontů z mřížky.



Hodnotu mřížkové entalpie lze určit pomocí Bornova-Haberova cyklu (zde konkrétně pro KCl): Rozložme krystalický chlorid draselný na kovový draslík a plynný chlor (1). Kovový draslík nechme vysublimovat (2). Plynný chlor rozdisocijujeme (3). Ionizujeme atom draslíku (4). Uvolněný elektron nechť přijme atom chloru (5). Umístíme chloridové anionty a draselné kationty do krystalové mřížky (6). Tím je cyklus ukončen a my tak dokážeme spočítat mřížkovou energii chloridu draselného – kolik činí?

