

5/1 Termochemie, termodynamika

Termochemie

- obor chemie; studuje tepelné změny (tepelné zabarvení) při chemických dějích

Exotermická reakce

- reakce, při které se uvolňuje teplo (např. hoření): $C + O_2 \longrightarrow CO_2 + 395 \text{ kJ/mol}$
- R mají větší energii než P; molární teplo reakce $Q_m = -\text{kJ/mol}$
- ΔH je záporná (systém předal teplo do okolí a je o tuto energii chudší)

Endotermická reakce

- reakce, při které se teplo spotřebovává (např. rozklad vody): $2H_2O \longrightarrow 2H_2 + O_2 \quad 572 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$
- R mají nižší energii než P \Rightarrow reaktantům je třeba energii dodat, aby reakce proběhla; molární teplo reakce $Q_m = +\text{kJ/mol}$
- ΔH je kladná (systém od okolí energii přijal)

Termodynamika

- zabývá se studiem fyzikálních a chemických dějů spojených se změnami energie
- vysvětluje, proč reakce probíhají, proč některé látky spolu za normálních podmínek nereagují...

Soustava

- část odděleného prostoru, ve kterém je hmota
- otevřená: mění s okolím hmotu i energii
- uzavřená: mění s okolím jen energii, ale ne hmotu
- izolovaná: nemění s okolím ani hmotu ani energii

Stavové veličiny

- popisují aktuální stav soustavy; jsou závislé jen na počátečním a konečném stavu soustavy, ne na cestě, kterou soustava prošla

Entalpie (H)

- stavová veličina; popisuje výměnu tepla s okolím
- absolutní hodnotu nelze měřit, stanovuje se jen její změna vztažená na určitý předem dohodnutý stav — tzv. standardní podmínky (teplota 298,15 K a tlak 101,325 kPa), kdy je látka nejstálejší

Reakční teplo (ΔH)

- množství tepla vyměnné soustavou s okolím při reakci (počítáno na 1 mol a za konstantního tlaku)

Standardní slučovací teplo

- reakční teplo reakce, při které vzniká (za standardních podmínek) 1 mol sloučeniny přímo z prvků
- slučovací tepla prvků jsou nulová, u sloučenin jsou obvykle záporná, velikost určuje stabilitu sloučeniny
- např. slučovací teplo
 - oxidu uhelnatého je $-110 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$
 - oxidu uhličitého je $-393,5 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$ (oxid uhličitý je stabilnější než oxid uhelnatý)

Standardní spalné teplo

- reakční teplo reakce při spálení 1 molu látky v nadbytku kyslíku (za standardních podmínek)

Termodynamické zákony

1. Laplace–Lavoisierův

- „reakční teplo přímé i protisměrné reakce je až na znaménko stejné“
- $CO + H_2O \longrightarrow CO_2 + H_2 \quad Q_m = -39 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$
- $CO_2 + H_2 \longrightarrow CO + H_2O \quad Q_m = +39 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$

2. Hessův

- „výsledné reakční teplo určité reakce nezávisí na způsobu jejího průběhu, ale pouze na počátečním a konečném stavu“
- $C + O_2 \longrightarrow CO_2 \quad Q_m = -395 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$
- $C + \frac{1}{2} O_2 \longrightarrow CO \quad Q_m = -111 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$
- $CO + \frac{1}{2} O_2 \longrightarrow CO_2 \quad Q_m = -284 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$