

# Entalpia

---

Gabriel Braun

February 7, 2023

Colégio e Curso Pensi, Coordenação de Química

A energia interna

A entalpia

A termoquímica

## A energia interna

---





0 calor

# A primeira lei

# As funções de estado



A entalpia

---

## As transferências de calor sob pressão constante

## As capacidades caloríficas

# A entalpia das transformações físicas

# A termoquímica

---

# A entalpia de reação

## Exemplo: Cálculo da entalpia de reação a partir de dados calorimétricos em pressão constante

Uma amostra de 0,117 g de benzeno,  $\text{C}_6\text{H}_6$ , foi queimada com excesso de oxigênio em um calorímetro de pressão constante calibrado cuja capacidade calorífica é  $600 \text{ J K}^{-1}$ . A temperatura do calorímetro aumentou  $8^\circ\text{C}$ .

**Calcule** a entalpia de combustão do benzeno.

## A relação entre entalpia e energia interna de reação



## Exemplo: Cálculo da entalpia de reação a partir de dados calorimétricos em volume constante

Uma amostra de 1 mmol de glicose,  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ , foi queimada com excesso de oxigênio em um calorímetro de volume constante. A reação gerou 2,6 kJ de calor em 298 K.

**Calcule** a entalpia de combustão da glicose.

## As entalpias padrão de reação

## Exemplo: Cálculo do calor liberado por um combustível

**Calcule** a massa de oxigênio necessária para fornecer 330 kJ de calor por combustão com butano.

$$\bullet \Delta H_c(\text{C}_4\text{H}_{10}) = -2860 \text{ kJ mol}^{-1}$$

## A combinação das entalpias de reação: lei de Hess

## Exemplo: Cálculo da entalpia de reação usando a lei de Hess

A gasolina, que contém octano, pode queimar até monóxido de carbono se o fornecimento de ar for reduzido.

**Calcule** a entalpia de combustão incompleta do octano líquido formando monóxido de carbono e água líquida.

- $\Delta H_c^\circ(\text{C}_8\text{H}_{18}, \text{l}) = -5500 \text{ kJ mol}^{-1}$
- $\Delta H_c^\circ(\text{CO}, \text{g}) = -280 \text{ kJ mol}^{-1}$

## As entalpias padrão de formação

## Exemplo: Cálculo da entalpia padrão de reação a partir das entalpias padrão de formação

A produção de aço a partir do minério de ferro é representada pela reação:



**Calcule** a entalpia padrão de redução do óxido de ferro.

- $\Delta H_f^\circ(\text{Fe}_2\text{O}_3, \text{s}) = -824 \text{ kJ mol}^{-1}$
- $\Delta H_f^\circ(\text{CO}_2, \text{g}) = -394 \text{ kJ mol}^{-1}$

## A variação da entalpia com a temperatura



## Cálculo da entalpia de reação em uma temperatura diferente

A entalpia padrão de formação da amônia,



é  $-92 \text{ kJ mol}^{-1}$  em 298 K.

A síntese industrial da amônia ocorre em  $425^\circ\text{C}$ .

**Calcule** a entalpia de síntese de amônia a  $425^\circ\text{C}$ .