

# Termokémia

# Termokémia

- Az energiaváltozás vizsgálata  
A vizsgálat tárgya: rendszer    egyéb: környezet

ZÁRT rendszer: anyag transzport nincs  
energia transzport van

IZOLÁLT (elszigetelt) rendszer: nincs energiatranszport sem

TD I. főtétele    (energiamegmaradás törvénye)

$\Delta E = Q + W$     Q-hő    W-munka    előjel

# Termokémia

**Belső energia:** a rendszer részeinek mozgási és kölcsönhatási energiája  
(nem része a rendszer mozgási és helyzeti energiájának)

$$\Delta U = Q + W = \text{hő} + \text{munka}$$

**hő** – a rendszer és környezete között a hőmérséklet különbségéből eredően átadott energia.

$$Q = C \cdot \Delta T \quad C - \text{hőkapacitás}$$

$$Q = n \cdot C_m \cdot \Delta T (= m \cdot c \cdot \Delta T)$$

↑

moláris

↑

1 g-ra (fajhő)

# Termokémia

**munka** – a hő kivételével minden fajta energiaátmenet  
leggyakrabban térfogati munka

$$W_{\text{tf}} = -p dV \rightarrow p \text{ áll.} : -p (V_2 - V_1)$$

$$T = \text{konst.} \quad p = nRT/V = -nRT \ln(V_2/V_1)$$

$$\text{Ha } W = W_{\text{tf}} \text{ (csak tf. munka)} \Rightarrow \Delta U = Q, \quad \text{ha } \Delta V = 0$$

$$\text{Ha } p = \text{konst.} \quad H = U + pV \quad \Delta H = \Delta U + p\Delta V = Q$$

↓

$$Q - p\Delta V$$

# Termokémia

**Látens hő:** az energiaváltozás nem jár hőmérsékletváltozással

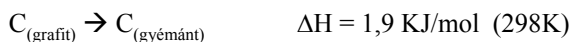
Olvadáshő, fagyáshő, párolgáshő (kondenzációs hő), szublimációs hő

$$\text{VÍZ: } \Delta H_{\text{olv}} = 6,0 \text{ KJ/mol (273K)}$$

$$\Delta H_{\text{pár}} = 40,7 \text{ KJ/mol (373K)}$$

$$\Delta H_{\text{szubl}} = 16,2 \text{ KJ/mol (183K)}$$

Módosulat változás:



# Termokémia

- **Hess-tétel:** A kémiai folyamatokban végbemenő hőváltozás (entalpia változás) csak a kiindulási anyagoktól és termékektől függ.

$$\text{Reakcióhő} = \Delta H_r = \sum \Delta H_k - \sum \Delta H_k$$

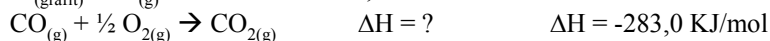
Termék      kiind. anyag

- **Képződéshő:** Egy mol vegyületnek elemeiből való képződését kísérő hőváltozás (entalpia változás)

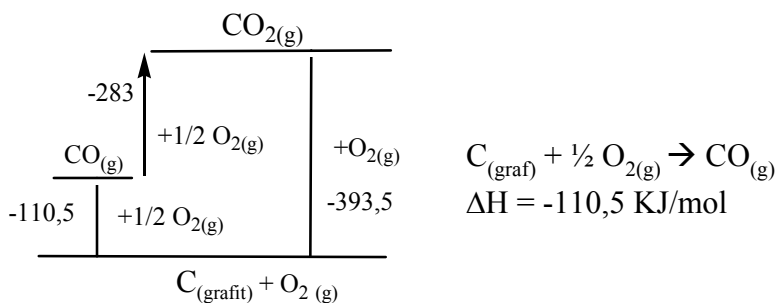
Elemek: 25°C-on stabilis módosulat,  $\Delta H_{\text{elem}} = 0$



↓  
grafit



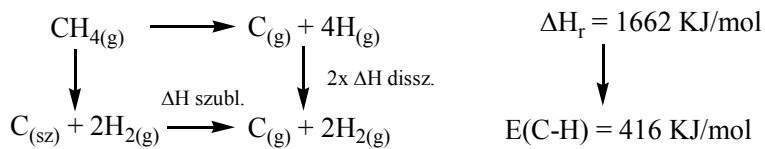
# Termokémia



# Termokémia

Példák:

C – H kötés



# Termokémia

- Rácsenergia

