

Ideális gázok állapotváltozásai

	ΔU	ΔH	W	Q	ΔS
$\Delta T = 0$	0	0	$-nRT \ln \frac{V_2}{V_1}$ $= nRT \ln \frac{p_2}{p_1}$	$-W$	$\frac{Q}{T}$
$\Delta p = 0$	$nC_{mV}\Delta T$	$nC_{mp}\Delta T$	$-nR\Delta T$ $= -p\Delta V$	ΔH	$nC_{mp} \ln \frac{T_2}{T_1}$
$\Delta V = 0$	$nC_{mV}\Delta T$	$nC_{mp}\Delta T$	0	ΔU	$nC_{mV} \ln \frac{T_2}{T_1}$
$Q = 0$	$nC_{mV}\Delta T$	$nC_{mp}\Delta T$	ΔU	0	0

$$pV = nRT \qquad \frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}$$

$$C_{mp} = C_{mV} + R \qquad \kappa = \frac{C_{mp}}{C_{mV}}$$

Csak adiabatikus folyamatokra:

$$T_2 = T_1 \left(\frac{V_1}{V_2} \right)^{\kappa-1} = T_1 \left(\frac{p_1}{p_2} \right)^{\frac{1-\kappa}{\kappa}}$$

Termodinamikai egyensúly

Melegítés/hűtés:

$$Q = C\Delta T = nC_m\Delta T = mc\Delta T$$

$$\Delta S = C \ln \frac{T_2}{T_1} = nC_m \ln \frac{T_2}{T_1} = mc \ln \frac{T_2}{T_1}$$

Fázisátalakulás: $\Delta T = \Delta p = 0$

$$Q = \Delta H = n\Delta H_m = m\Delta h$$

$$\Delta S = \frac{\Delta H}{T} = n\frac{\Delta H_m}{T} = m\frac{\Delta h}{T}$$

Hőmérleg: $Q_1 + Q_2 = 0 \Rightarrow Q_1 = -Q_2$

	$\Delta T \uparrow$	$\Delta T \downarrow$
Q	+	-
ΔS	+	-
	$\xrightarrow{(olv.)}$	$\xleftarrow{(fagy.)}$
Q	+	-
ΔS	+	-

Reális rendszerek (t-s diagram)

Minden folyamatra:

$$\Delta u = w + q \quad \Delta h = \Delta u + \Delta(pv) \quad \Delta a = \Delta u - \Delta(Ts)$$

$$\Delta g = \Delta h - \Delta(Ts)$$

Izobár folyamatok:

$$q = \Delta h \quad w = -p\Delta v$$

Izoterm folyamatok:

$$q = T\Delta s \quad w = \Delta u - T\Delta s = \Delta h - \Delta(pv) - T\Delta s$$

Izosztér folyamatok:

$$q = \Delta h - v\Delta p = \Delta u \quad w = 0$$

Adiabatikus folyamatok:

$$q = 0 \quad w = \Delta h - \Delta(pv) = \Delta u$$

Reverzibilis: $\Delta s = 0$

Irreverzibilis: $\Delta s \neq 0$