

# Entropie

## Zavedení entropie jako stavové veličiny

$$dS = \frac{dQ}{T} \quad \text{definice entropie (není definována velikost, ale přírůstek)}$$

$$dQ = \nu C_v dT + p dV$$

$$dQ = \nu C_v dT + \frac{(\nu RT dV)}{V}$$

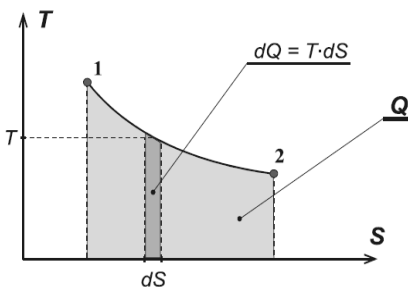
## Její změna při vratných procesech

$$\Delta S = \nu \left( C_v \ln \frac{T_2}{T_1} + R \ln \frac{V_2}{V_1} \right) \quad \text{změna je přímo úměrná množství plynu}$$

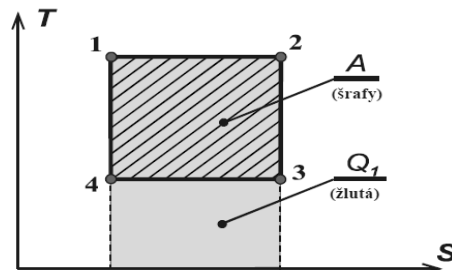
## Výpočet dodaného tepla

$$Q = \int_1^2 dQ = \int_1^2 T dS$$

## Tepelný diagram



## speciálně pro Carnotův cyklus



## Spojená formulace 1. a 2. věty

$$dU = T dS - p dV \quad \text{vyjadřuje přírůstek vnitřní energie}$$

## Změna entropie při nevratných procesech

$$S_2 - S_1 = \Delta S > \int_1^2 \left( \frac{dQ}{T} \right)_{\text{nev.}} \quad \text{„míra nevratnosti“ termodynamického děje}$$

## Princip růstu entropie v izolovaných soustavách

$$dS \geq 0 \quad \text{nejobecnější matematická formulace 2. věty termodynamiky}$$

## Termodynamická rovnováha

V termodynamické rovnováze je entropie izolované soustavy maximální.

## Souvislost entropie s pravděpodobností stavu termodynamického systému

2. věta termodynamiky je statistickým zákonem – platí jen pro velké množství prvků

## Makrostav a mikrostavy

makrostav – stav celé soustavy

mikrostav – stav částice (poloha a rychlost)

## Termodynamická pravděpodobnost vztahu

w – počet mikrostavů daného stavu

## Boltzmannův vztah

$$S = k \ln w \quad \text{vztah entropie a pravděpodobnosti}$$