

### Warunki: temperatura, ciśnienie

Jednostka ciśnienia w układzie SI – paskal (Pa) [ $Pa = \frac{N}{m^2}$ ].

W powszechnym użyciu – wiele innych jednostek ciśnienia:

atmosfera fizyczna 1 atm = 760 Tr = 101325 Pa

bar 1 bar =  $10^5$  Pa

Jednostka temperatury – kelwin (K).

**Warunki standardowe:** ciśnienie  $10^5$  Pa, stała temperatura (dla gazów 273,15 K, dla funkcji termodynamicznych najczęściej 298,15 K).

**Warunki normalne:** ciśnienie 1 atm (101,325 kPa), temperatura 273,15 K.

### Zależności

Równanie stanu gazu doskonałego (równanie Clapeyrona):  $pV = nRT$

Pierwsza zasada termodynamiki:  $dU = dQ + dW$

Definicja entalpii:  $H = U + pV$

$$W_{obj.} = - \int p dV$$

Dla procesu izochorycznego  
( $V = const$ ):

$$dU = dQ_V = nC_V dT$$

Dla procesu izobarycznego  
( $p = const$ ):

$$dU = dQ_p - p dV$$
$$dQ_p = dH = nC_p dT$$

### Ciepła molowe dla gazu doskonałego:

$$C_p - C_V = R$$

$$C_V = \frac{3}{2} R \text{ dla cząsteczek jednoatomowych}$$

$$C_V = \frac{5}{2} R \text{ dla cząsteczek dwuatomowych i liniowych cząsteczek trójatomowych}$$

$$C_V = 3R \text{ dla nieliniowych cząsteczek trójatomowych i cząsteczek wieloatomowych}$$