

## Stavová rovnice ideálního plynu

Stavovou rovnici ideálního plynu lze psát ve dvou základních tvarech:

1.  $pV = nRT$
2.  $\frac{pV}{T} = \text{konst.}, \frac{p_1V_1}{T_1} = \frac{p_2V_2}{T_2}$

A) Popište, v čem spočívá jejich rozdíl. Zkuste naformulovat, na jaký typ úloh se hodí typ 1. a na jaký typ 2.

B) Pravá strana rovnice 1. se dá napsat ještě dalšími různými způsoby, uveďte je.

C) Rovnice 2. se často modifikuje pro různé speciální případy, speciální děje. Napište alespoň některé.

D) Níže uvedené úlohy 1-8 rozdělte podle toho, zda k jejich řešení je vhodnější rovnice 1 nebo 2. Případně specifikujte, která varianta těchto typů (viz úkol B a C).

E) Po vyřešení úkolu D se vraťte znovu k úkolu A a upravte/zpřesněte svůj popis.

### Úlohy:

1. Nádoba tvaru válce je naplněna plynem o teplotě 20 °C a shora uzavřena pístem. Na pístu se nachází takové závaží, že tlak plynu uvnitř nádoby je 140 kPa. Nádobu budeme zahřívát.

a) Píst zajistíme proti pohybu. Určete tlak plynu při zvýšení jeho teploty na 180 °C.

b) Píst necháme volný. Určete teplotu plynu ve válci, zvětší-li se objem plynu o 30 %.

2. Vzduch o teplotě 20 °C a tlaku 100 kPa zaujímá ve válci s pístem objem 1 l. Určete konečný tlak vzduchu při velmi pomalém (tj. přibližně izotermickém) stlačení na objem 0,6 l.

3. Jak se změní tlak plynu při poklesu jeho teploty z 80 °C na 20 °C při současném zmenšení jeho objemu a) na jednu třetinu, b) o jednu třetinu.

4. Určete konečnou teplotu plynu při poklesu jeho tlaku o 30 % a zvětšení jeho objemu o 50 %. Počáteční teplota plynu je 0 °C.

5. V ocelové nádobě je 300 g plynného amoniaku při tlaku 1,35 MPa a teplotě 77 °C.

a) Jaký je objem nádoby?

b) Po určité době teplota nádoby poklesla na teplotu okolí 22 °C a uvnitř byl naměřen tlak 0,87 MPa. Kolik plynu uniklo stěnami nádoby?

6. V nádobě o objemu 1 l je uzavřen plyn, který je sloučeninou kyslíku a dusíku. Hmotnost plynu je 1 g, teplota 17 °C a tlak 31,7 kPa. Určete chemický vzorec a název sloučeniny.

7. Vzduchová bublina o poloměru 5,0 mm stoupá ode dna jezera hlubokého 20,7 m. Teplota u dna jezera je 7 °C a u hladiny 27 °C. Atmosférický tlak je 100 kPa. Jak velká bude bublina, až dospěje ke hladině?

8. Nádoba A obsahuje ideální plyn o teplotě 300 K a tlaku  $5,0 \cdot 10^5$  Pa a je úzkou trubicí propojena s nádobou B. Nádoba B má čtyřikrát větší objem, obsahuje stejný plyn ohřátý na teplotu 400 K a o tlaku  $1,0 \cdot 10^5$  Pa. Jaký bude výsledný tlak celého systému, jestliže otevřeme kohoutek na spojovací trubici a zároveň budeme obě nádoby udržovat na původních teplotách?