

## Struktura a vlastnosti plynů

$$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J.K}^{-1} ; R = 8,31 \text{ J.K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$$

- 1) Na stlačení plynu byla vykonána práce 3,1 kJ a plyn při tomto ději zároveň přijal teplo 2,4 kJ. Určete, jak se změnila vnitřní energie plynu.  
[ vzrostla o 5,5 kJ ]
- 2) Plyn při zahřívání přijal teplo 2,8 kJ a současně vysunul pohyblivý píst a vykonal tak práci 800 J. Jak se změnila při tomto ději vnitřní energie plynu ?  
[ vzrostla o 2 kJ ]
- 3) Vypočítejte střední kvadratickou rychlost molekul dusíku  $\text{N}_2$  a helia  $\text{He}$  při teplotě  $500^\circ\text{C}$ . Rel. At.hmotnost dusíku je 14 , helia 4.  
[ 830 m/s, 2195 m/s ]
- 4) Jaký je tlak kyslíku  $\text{O}_2$  při teplotě  $0^\circ\text{C}$ , je-li jeho hustota  $1,41 \text{ kg/m}^3$  ? Relativní atomová hmotnost kyslíku je 16 .  
[  $10^5 \text{ Pa}$  ]
- 5) Určete objem kyslíku  $\text{O}_2$  o hmotnosti 8 g při teplotě  $21^\circ\text{C}$  a tlaku  $1,4 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ .  
[  $4,4 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$  ]
- 6) V nádobě o vnitřním objemu 20 l je oxid uhličitý  $\text{CO}_2$  o hmotnosti 0,5 kg a tlaku 1,3 MPa. Určete jeho teplotu. Relativní atomová hmotnost uhlíku je 12, kyslíku 16.  
[ 275 K ]
- 7) V nádobě o vnitřním objemu  $8,3 \text{ m}^3$  je vodík  $\text{H}_2$  o hmotnosti 0,2 kg a teplotě  $27^\circ\text{C}$ . Určete jeho tlak. Relativní atomová hmotnost vodíku je 1.  
[ 30 kPa ]
- 8) Určete , kolik molekul je ve vzduchu, který má objem  $1 \text{ m}^3$ , tlak 150 kPa a teplotu  $27^\circ\text{C}$   
[  $3,6 \cdot 10^{25}$  ]
- 9) V nádobě o vnitřním objemu 5 litrů je uzavřen dusík  $\text{N}_2$  při teplotě  $39^\circ\text{C}$  a tlaku  $1,6 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ . Určete jeho hmotnost. Relativní atomová hmotnost dusíku je 14.  
[ 8,6 g ]
- 10) Jaký je tlak vzduchu v pneumatikách nákladního automobilu při teplotě  $20^\circ\text{C}$  a hustotě  $8 \text{ kg/m}^3$ . Molární hmotnost vzduchu je  $29 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$ .  
[  $6,7 \cdot 10^5 \text{ Pa}$  ]
- 11) V nádobě je ideální plyn o teplotě  $40^\circ\text{C}$ . Na jakou teplotu je třeba plyn zahřát, aby se jeho tlak dvakrát zvětšil a objem zvětšil o  $1/8$  původního objemu ?  
[  $431^\circ\text{C}$  ]
- 12) Při tlaku  $10^5 \text{ Pa}$  a teplotě  $15^\circ\text{C}$  má vzduch objem 2 litry. Jaký bude tlak vzduchu, když se jeho objem zvětší na 4 litry a teplota vzroste na  $20^\circ\text{C}$  ?  
[  $0,51 \cdot 10^5 \text{ Pa}$  ]
- 13) Na jakou teplotu je třeba při konstantním tlaku zahřát plyn stálé hmotnosti, aby se jeho objem v porovnání s objemem při teplotě  $0^\circ\text{C}$  zvětšil dvakrát ?  
[  $273^\circ\text{C}$  ]
- 14) Teplota plynu se při stálém tlaku zvětšila z  $27^\circ\text{C}$  na  $39^\circ\text{C}$ . O kolik procent se při tom zvětšil jeho objem ?  
[ 4% ]
- 15) Plyn uzavřený v pevné nádobě má při teplotě  $15^\circ\text{C}$  tlak  $4 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ . Při jaké teplotě bude jeho tlak v nádobě  $5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$  ?  
[  $87^\circ\text{C}$  ]
- 16) V nádobě o vnitřním objemu 30 litrů je uzavřen plyn při tlaku 10 Mpa. Jaký by měl plyn objem za normálního tlaku ( $p_n = 1,01325 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ ) ? Předpokládáme, že teplota plynu je stálá.  
[ 3 000 litrů ]
- 17) Plyn uzavřený v nádobě o stálém objemu má při teplotě  $11^\circ\text{C}$  tlak 189 kPa. Při které teplotě bude mít tlak 1 Mpa ?  
[ 1 500 K ]
- 18) V uzavřené nádobě o objemu 2 litry je dusík o hustotě  $1,4 \text{ kg/m}^3$ . Jaké teplo přijme dusík, jestliže se jeho teplota zvýší o  $100^\circ\text{C}$  při stálém objemu? ( $c_v = 739 \text{ J.kg}^{-1} \text{K}^{-1}$ ) jakou práci při tom dusík vykoná ?  
[ 550 J ; 0 J ]
- 19) Jaké teplo přijme kyslík o hmotnosti 12 g, zvýší-li se jeho teplota při stálém tlaku o  $50^\circ\text{C}$  ? ( $c_p = 912 \text{ J.kg}^{-1} \text{K}^{-1}$ )  
[ 0,55 kJ ]
- 20) Při adiabatické kompresi vzduchu se jeho objem zmenšil na  $1/10$  původního objemu. Vypočítejte tlak a teplotu vzduchu po ukončení adiabatické komprese. Počáteční tlak vzduchu je  $10^5 \text{ Pa}$  a počáteční teplota  $20^\circ\text{C}$ . ( Poissonova konstanta pro vzduch 1,4 )  
[ 2,5 Mpa ]