



### Reálný plyn, kapaliny - příklady do semináře:

1. Znáte-li hodnoty kritického tlaku, teploty a objemu dusíku (3.4 MPa, 126 K, 0.09 dm<sup>3</sup>/mol), vypočítejte tlak dusíku, je-li teplota 185 K a objem  $V_m = 0.272 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$ . [4.7 MPa]
2. Určitý plyn vykazoval při teplotě 350 K a tlaku 1.22 MPa objem o 12 % větší, než by odpovídalo ideálnímu chování. Za daných podmínek vypočítejte kompresibilitní faktor a molární objem. Převažují v tomto případě síly odpudivé, nebo přitažlivé? [1.12; 2.7 dm<sup>3</sup>/mol]
3. Ocelová kulička hustoty 7.9 g·cm<sup>-3</sup> a průměru 4 mm padá z výše 1 m oleje hustoty 1.1 g·cm<sup>-3</sup> po dobu 55 sekund. Vypočítejte viskozitu oleje. [3.324 Pa·s]
4. Při teplotě 1050 K má jisté roztavené sklo viskozitu 0.146 MPa·s a hustotu 3540 kg·m<sup>-3</sup>. Za jakou dobu by platina ( $\rho = 21450 \text{ kg·m}^{-3}$ ) o průměru 1 cm padající v tomto skle urazila dráhu 1 cm? [25 min]
5. Kapalina o hustotě 0.8 g·cm<sup>-3</sup> vystoupí v kapiláře  $d = 0.21 \text{ mm}$  do výše 62.5 mm. Jaké je povrchové napětí? Jedná se o dokonale smáčející kapalinu. [0.025 N·m<sup>-1</sup>]

### Reálný plyn, kapaliny - příklady k procvičení:

1. Kompresibilitní faktor pro vzduch má hodnotu  $z = 1.0$  pro  $T = 273.15 \text{ K}$  a  $p = 101.3 \text{ kPa}$ . Při teplotě 373.15 K a tlaku 10.13 MPa je  $z = 1.395$ . Určité množství vzduchu zaujímající objem 20 dm<sup>3</sup> při 273.15 K a 101.3 kPa bylo zahřáto na 373.15 K a stlačeno na 10.13 MPa. Jaký je konečný objem vzduchu? Výsledek porovnejte s hodnotou získanou ze stavové rovnice id.plynu. [0.38 l, 0.27 l]
2. Určete tlak 1 molu amoniaku v nádobě o objemu 0.34 dm<sup>3</sup> při teplotě 325°C. Experimentální tlak amoniaku,  $p_{\text{exp}} = 13.25 \text{ MPa}$ .
  - a) ze stavové rovnice ideálního plynu
  - b) z van der Waalovy rovnice reálného plynu  
( $a = 4.225 \text{ bar·dm}^6 \cdot \text{mol}^{-2}$  a  $b = 0.03713 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$ ) [14.6 MPa, 12.76 MPa]
3. Viskozita kapaliny byla měřena při teplotě 20 °C v kapilárním viskozimetru s kapilárou o průměru 0.5 mm. Průtokový čas této kapaliny byl 500 sekund. Průtokový čas vody jako srovnávací kapaliny byl 200 sekund. Vypočítejte dynamickou viskozitu této kapaliny, když víte, že její hustota byla 0.8 g·cm<sup>-3</sup>, hustota vody je přibližně 1 g·cm<sup>-3</sup> a viskozita vody je 0.001 Pa·s. [ $2 \cdot 10^{-3} \text{ Pa·s}$ ]
4. Zjistěte, jak dlouho bude padat kulička zhotovená z materiálu, jehož hustota je  $\rho = 6.6 \text{ g/cm}^3$  o průměru 5 mm z výše 60 cm v kapalině, jejíž hustota je  $\rho = 1.05 \text{ g/cm}^3$  a viskozita je 3.85 Pa·s. [29.96 s]



5. V zahradě roste tulipán se stonkem dlouhým 40 cm. Vypočítejte střední průměr pórů ve stonku, je-li průměrná venkovní teplota 20°C. Předpokládejte, že voda smáčí dokonale dužinu stonku a že vystoupí v důsledku kapilární elevace až ke květu. Hustota vody je 0.9982 g.cm<sup>-3</sup>, povrchové napětí vody je 72.58 mN.m<sup>-1</sup>. **[0.074 mm]**