

Není-li uvedeno jinak, předpokládejte ideální chování plynů a  $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ,  $R = 8,314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ ,  $1 \text{ atm} = 101325 \text{ Pa}$ ,  $1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$ ,  $g = 9,8 \text{ m s}^{-2}$ .

## plyny

1. Určete objem oxidu uhličitého ( $M_{CO_2} = 40 \text{ g mol}^{-1}$ ), který vznikne při úplném zkvašení 0,5 kg glukózy ( $M_{glu} = 180 \text{ g mol}^{-1}$ ) na ethanol a  $CO_2$  při teplotě  $20^\circ\text{C}$  a tlaku 1 atm?
2. Místnost A325 má přibližně tvar kvádrů s rozměry 7x5x5 m. V místnosti je teplota  $25^\circ\text{C}$ , tlak 98 kPa a 60% relativní vlhkost vzduchu. Tlak nasycených par vody při této teplotě má hodnotu 3,17 kPa.
  - a) Vypočtete hmotnost vody ( $M = 18 \text{ g mol}^{-1}$ ) v místnosti.
  - b) Dne 19. září se uvnitř rozlila termoska s  $0,5 \text{ dm}^3$  kapalného dusíku ( $M = 28 \text{ g mol}^{-1}$ ,  $\rho = 0,8 \text{ g cm}^{-3}$ ). Vypočtete výsledný tlak v místnosti za předpokladu, že teplota zůstala beze změny a místnost dokonale těsnila.
3. Skleněná nádoba tvaru trubice s vnitřním průměrem 5 mm byla až po okraj naplněna rtutí ( $\rho = 13,5 \text{ g cm}^{-3}$ ) a otevřeným koncem ponořena do nádržky se rtutí. Výška rtuťového sloupce se ustavila na 74,5 cm, přičemž nad hladinou zůstalo 7 cm volného místa. Určete, kolik atomů rtuti je v tomto prostoru, je-li okolní teplota  $20^\circ\text{C}$  a tlak nasycených par rtuti má při této teplotě hodnotu 0,163 Pa.
4. Tzv. dřevoplyn vzniká řízenou přeměnou (zplyňováním) organického materiálu. Skládá se přibližně z 51 %  $N_2$ , 27 %  $CO$ , 14 %  $H_2$ , 4,5 %  $CO_2$ , 3 %  $CH_4$  a 0,5 %  $O_2$  (jedná se o objemová procenta). ( $M_H = 1$ ,  $M_C = 12$ ,  $M_N = 14$ ,  $M_O = 16$  vše v  $\text{g mol}^{-1}$ )
  - a) Určete střední molární hmotnost dřevoplynu.
  - b) Určete měrnou hustotu (tj. v  $\text{kg/m}^3$ ) dřevoplynu při teplotě 300 K a tlaku 320 kPa.
5. Vzduch obsahuje 5,2 ppm (mol.) helia. Kolik kilogramů zkapalněného vzduchu ( $\bar{M} = 29 \text{ g mol}^{-1}$ ) by bylo potřeba k naplnění dvoulitrového balónku heliem za podmínek teplého letního dne (teplota  $30^\circ\text{C}$ , tlak 1 bar)?

**řešení**

(Pro kontrolu uvedeno s nadměrným počtem desetinných míst.)

1.  $V_{CO_2} = 0,13356 \text{ m}^3$

2. a)  $m = 2,4182 \text{ kg}$

b)  $p = 98202 \text{ Pa}$

3.  $N = 5,5383 \cdot 10^{13}$

4. a)  $\bar{M} = 24,74 \text{ g mol}^{-1}$

b)  $\rho = 3,1741 \text{ kg m}^{-3}$

5.  $m = 442,76 \text{ kg}$