

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°C a tlaku 1 atm?
2. Místnost A325 má přibližně tvar kvádrů s rozměry 7x5x5 m. V místnosti je teplota 25°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 zůstala 7 cm volného místa. Určete, kolik atomů rtuti je v tomto prostoru, je-li okolní teplota 20°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 g mol^{-1})
 - a) Určete střední molární hmotnost dřevoplynu.
 - b) Určete měrnou hustotu (tj. v 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°C , tlak 1 bar)?

řešení

1. $V_{CO_2} = 0,134 \text{ m}^3$

2. a) $m = 2,42 \text{ kg}$
b) $p = 98202 \text{ Pa}$

3. $N = 5,538 \cdot 10^{13}$

4. a) $\bar{M} = 24,74 \text{ g mol}^{-1}$
b) $\rho = 3,17 \text{ kg m}^{-3}$

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