

**1. Jednotky**

Převeďte následující jednotky na J:

(a) kWh, (b) kPa dm<sup>3</sup>, (c) MPa cm<sup>3</sup>, (d) kcal<sub>th</sub>.

(a) 3.6 · 10<sup>6</sup> J, (b) 1 J, (c) 1 J, (d) 4184 J

**2. Jednotky**

Inkjet tiskárna tryská kapičky o objemu 1 pL. Kolik se jich vyprodukuje z cartridge o objemu  $\frac{1}{8}$  in<sup>3</sup> (1 in = 2.54 cm)?

2 · 10<sup>6</sup>

**3. Jednotky**

Kolik je normální atmosférický tlak v jednotkách PSI (pound per square inch)? 1 international avoirdupois pound = 0.45359237 kg.

14.7 PSI

**4. Výpočet složení v různých jednotkách**

Mosaz obsahuje 34 hm.% zinku, zbytek je měď. Jaký je molární zlomek zinku? Kolik atomů mědi připadá na jeden atom zinku? Molární hmotnosti (g mol<sup>-1</sup>) jsou Zn: 65.39, Cu: 63.55.

0.353, 2

**5. Výpočet složení v různých jednotkách**

V 1 kg vody byl při teplotě 25 °C rozpuštěn 1 mol chloridu sodného. Hustota vzniklého roztoku je  $\rho = 1,05 \text{ g cm}^{-3}$ . Vypočítejte:

- molalitu NaCl,
- látkovou koncentraci (molaritu) NaCl,
- látkovou koncentraci vody,
- molární zlomek NaCl v roztoku.

$M_{\text{NaCl}} = 58,5 \text{ g mol}^{-1}$ . Které veličiny se změní při vzrůstu teploty na 50 °C?

(a) 1 mol kg<sup>-1</sup>; (b) 0,9920 mol dm<sup>-3</sup>; (c) 55,1 mol dm<sup>-3</sup>; (d) 0,01770; (e) se nepatrně snižuje

**6. Přepočítání objemových procent na váhové**

Obsah ethanolu v pivo se vyjadřuje v objemových procentech. Má-li pivo 5 obj.% ethanolu, určete obsah C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH v hmotnostních procentech. Počítejte s hustotou ethanolu 0,79 g cm<sup>-3</sup> a 1,00 g cm<sup>-3</sup> u vody. Ostatní rozpuštěné látky zanedbejte. Určete rovněž, kolik molů ethanolu obsahuje jedno pivo.

4,0 hm.%; 0,43 mol

**7. Amagatův zákon**

Vypočítejte hustotu roztoku, který obsahuje 25 hm.% kyseliny sírové při 20 °C. Při výpočtu aplikujte Amagatův zákon. Je-li skutečná hustota roztoku  $\rho = 1,1783 \text{ g cm}^{-3}$ , vypočítejte relativní chybu v procentech.

Data:  $\rho_{\text{H}_2\text{O}} = 0,9982 \text{ g cm}^{-3}$ ,  $\rho_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 1,8305 \text{ g cm}^{-3}$ .

1,1262 g cm<sup>-3</sup>; chyba = 4,4%

**8. Stavová rovnice ideálního plynu**

V třílitrové bombě je uzavřeno 112 g dusíku. Jaké maximální teplotě smí být bomba vystavena, nemá-li tlak překročit hodnotu 50 bar? Předpokládejte ideální chování dusíku.

178 °C

**9. Hutnota plynu**

V plynárenské praxi se používá veličina zvaná hutnota ( $d_{\text{rel}}$ ), jež je definovaná jako poměr hustoty daného plynu a hustoty vzduchu za uvažované teploty a tlaku. Určete hutnotu plynného butanu. Předpokládejte platnost stavové rovnice ideálního plynu. Vzduch obsahuje 78 mol.% dusíku, 21 mol.% kyslíku a 1 mol.% argonu.

2.03

**10. Kvašení glukosy**

Jaký objem oxidu uhličitého (v dm<sup>3</sup> za teploty 25 °C a tlaku 101,3 kPa) vznikne při úplném zkvašení 1 kg glukosy na ethanol a CO<sub>2</sub>?

272 dm<sup>3</sup>

**11. \*Stanovení molární hmotnosti**

Určete molární hmotnost a sumární vzorec organické látky, jestliže víte, že 2,022 g této látky zaujímá v plynném stavu při teplotě 60 °C a tlaku 100 kPa objem 1 dm<sup>3</sup>. Elementární analýzou bylo zjištěno, že látka obsahuje 85,7 hm.% uhlíku a 14,3 hm.% vodíku.

C<sub>8</sub>H<sub>8</sub>**12. Parciální tlak**

Ve vzduchu je 390 ppm CO<sub>2</sub>. Jaký je parciální tlak CO<sub>2</sub> za normálního atmosférického tlaku?

39,5 Pa

**13. Tlak nasycených par**

Při 25 °C je tlak nasycených par vody roven 3,15 kPa. Vlasový vlhkoměr hlásí relativní vlhkost vzduchu 40%. Uschne v uzavřené místnosti o rozměrech 4 × 5 × 3 metrů prádlo? Suché prádlo váží 2 kg, mokré prádlo 3 kg.

ne

**14. Tlak a přetlak**

Pan Novák nahustil v teplé garáži (20 °C) pneumatiky na 200 kPa. Kolik ukáže manometr ráno, jestliže auto stálo přes noc na mraze (-10 °C)? Atmosférický tlak je 100 kPa.

169 kPa (pokud vám vyšlo 179,5 kPa, zapoměli jste, že manometr ukazuje přetlak)

**15. Směs plynů**

Do prázdné (= obsahující vzduch) láhve na šlehačku o objemu 0.5 litru byly za teploty 25 °C z bombičky vpuštěny 2 g N<sub>2</sub>O. Atmosférický tlak byl 1 bar.

- Jaký byl tlak v láhvi po vyrovnání teplot?
- Jaký přetlak?
- Jaký je molární zlomek N<sub>2</sub>O?

a) 325 kPa, b) 225 kPa, c) 0.69

**16. \*Tlak a přetlak**

Fotbalový míč má obvod 69 cm a je nahuštěn na tlak 80 kPa. Teplota je 20 °C a atmosférický tlak 100 kPa. Prázdný míč váží 430 g.  $\bar{M}_{\text{vzduch}} = 29 \text{ g mol}^{-1}$ .

- Vypočítejte hmotnost vzduchu v míči.
- Kdybyste míč vážili na přesných technických vahách, kolik by vám vyšlo?

a) 11.9 g, 435.3 g

**17. \*Počasí**

Vypočítejte rozdíl (v % – základ je suchý vzduch) v hustotách suchého a vlhkého vzduchu při 35 °C a atmosférickém tlaku. Vlhký vzduch má relativní vlhkost 50%. Tlak nasycených par vody při 35 °C je 5.62 kPa.

-1.05% (tj. vlhký vzduch je lehčí)

**18. Ideální plyn a Archimedův zákon**

Jaký objem musí mít za teploty 25 °C balon plněný a) heliem b) horkým vzduchem o teplotě 100 °C, aby unesl celkem 150 kg (1 osoba + balon)?

a) 147 m<sup>3</sup>, b) 630 m<sup>3</sup>**19. \*Změna tlaku s teplotou**

Možná jste si všimli, že dvířka kvalitní (= dobře těsnící) mraznice nebo lednice se po uzavření „přicucnou“ a nějakou dobu nejdou otevřít. Jev je způsoben rychlým ochlazením vzduchu. Pokuste se odhadnout sílu, kterou byste potřebovali na otevření dvířek o rozměru 30×50 cm, je-li teplota v mraznici -18 °C a venku 20 °C. Předpokládejte, že otevřenými dvířky vnikne 50 % vzduchu o teplotě okolí. Madlo dvířek je po straně.

N 367