

Kalorie:

1 kcal_{th} = 4.184 kJ (chemie), 1 kcal_{it} = 4.1868 kJ (fyzika), 1 kcal_{IUNS} = 4.182 kJ (potravinový)

Tlak:

1 bar = 10⁵ Pa, 1 atm = 101 325 Pa = 760 torr (standardní atmosféra), 1 at = 98 066.5 Pa (technická)

1 Å = 10⁻¹⁰ m

Molalita $m = \frac{n_{\text{rozpuštěnec}}}{m_{\text{rozpuštědlo}}}$

Molární ↔ hmotnostní zlomek: $w_i = \frac{x_i M_i}{\sum x_i M_i}$, $x_i = \frac{w_i / M_i}{\sum w_i / M_i}$; 1 ppm = 10⁻⁶, 1 ppb = 10⁻⁹

Stavová rovnice ideálního plynu: $pV = nRT$, $R = 8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$

Parciální tlak: $p_i = x_i p$

Střední molární hmotnost: $\bar{M} = \sum x_i M_i$ (pro směs: $m = n\bar{M}$)

1. Jednotky

Převeďte následující jednotky na J:

(a) kWh, (b) kPa dm³, (c) MPa cm³.

111 (c), 111 (b), 11101 × 9.8 (a)

2. Převeďte

0.79 g cm⁻³ = ? kg m⁻³

45 km/h = ? m/s

300 RPM = ? Hz (RPM = Rotation Per Minute)

790 kg m⁻³, 12.5 m/s, 5 Hz

3. Jednotky

Inkjet tiskárna tryská kapičky o objemu 1 pL. Kolik se jich vyprodukuje z cartridge o objemu $\frac{1}{2}$ fl oz vyrobené v USA?

15 × 10⁶

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 jsou $M_{\text{Zn}} = 65.4 \text{ g mol}^{-1}$, $M_{\text{Cu}} = 63.6 \text{ g mol}^{-1}$.

$x_{\text{Zn}} = 0.334$, $\text{Cu:Zn} = 2.00$

5. Výpočet složení v různých jednotkách

V 1 kg vody byl při teplotě 25 °C rozpuštěn 1 mol chloridu sodného ($M_{\text{NaCl}} = 58.5 \text{ g mol}^{-1}$). Hustota vzniklého roztoku je $\rho = 1.05 \text{ g cm}^{-3}$. Vypočítejte:

a) molalitu NaCl,

b) látkovou koncentraci (molaritu) NaCl,

Která veličina se změní při vzrůstu teploty na 50 °C?

1 mol kg⁻¹; 0.9920 mol dm⁻³

6. Přepočítání objemových procent na váhové

Obsah ethanolu v pivo se vyjadřuje v objemových procentech. Má-li pivo 4.3 obj.% ethanolu, určete obsah C₂H₅OH v hmotnostních procentech. Počítejte s hustotou ethanolu 0.79 g cm⁻³ a 1.00 g cm⁻³ u vody. Ostatní rozpuštěné látky zanedbejte. Určete rovněž, kolik molů ethanolu obsahuje jedno pivo.

3.4 hm.%; 0.37 mol

**7. 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

8. Kvašení glukosy

Jaký objem oxidu uhličitého (v dm^3 za teploty 25°C a tlaku $101,3\text{ kPa}$) vznikne při úplném zkvašení 1 kg glukosy na ethanol a CO_2 ?

272 dm^3

9. Stanovení molární hmotnosti

Ve sklepě vytunelované továrny na okna byla nalezena nepopsaná tlaková láhev s neznámým plynem. Chceme rychle zjistit, o jaký plyn se jedná. Vzali jsme baňku o objemu 250 ml a zvážili ji otevřenou (včetně zátky), navážili jsme 111.10 g. Po naplnění plynem a zazátkování jsme navážili 112.30 g. Teplota ve sklepě je 16°C , atmosférický tlak 99 kPa .

146 g/mol M_{SF_6} 

10. 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)

11. Parciální tlak

Ve vzduchu je 425 ppm CO_2 . Jaký je parciální tlak CO_2 za normálního atmosférického tlaku?

43.1 Pa

12. 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_2O . Atmosférický tlak byl 1 bar.

- Jaký byl tlak v láhvi po vyrovnání teplot?
- Jaký přetlak?
- Jaký je molární zlomek N_2O ?

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

13. *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 .

14. Ideální plyn a Archimedův zákon

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

a) 147 m^3 , b) 630 m^3

15. *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 $30 \times 50\text{ cm}$, je-li teplota v mraznici -18°C a v místnosti 20°C . Předpokládejte, že otevřenými dvířky vnikne do mraznice vzduch o teplotě okolí (ve skutečnosti ho bude méně resp. bude poněkud předchlazen). Madlo dvířek je po straně. Kolik je to v jednotkách „kilogram síly“ (kilopond)?

896 N = 100 kgf = 100 kp