

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

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 $m = \frac{n_{\text{rozpuštěnec}}}{m_{\text{rozpouštědlo}}}$

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.

(a) 3.6 · 10⁶ J, (b) 1 J, (c) 1 J

2. Jednotky tlaku

Manometr na starší expanzní nádrži ukazuje „tlak 1 atmosféra“. Atmosférický tlak je také jedna atmosféra. Jaký je tlak v nádrži?

(Manometr ukazuje p_{rel}!) 1 atm + 1 atm = 199391.5 Pa ≈ 200 kPa.

3. Jednotky

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

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

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

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?

(a) 1 mol kg⁻¹; (b) 0.992 mol dm⁻³

6. Přepočítání objemových procent na váhové

Obsah ethanolu v pivu 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. 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⁻³, 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.

0.821

9. Kvašení glukosy

Jaký objem oxidu uhličitého (v dm³ za teploty 25 °C a tlaku 101,3 kPa) vznikne při úplném zkvašení 1 kg glukosy na ethanol a CO₂?

272 dm³

10. 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_g



11. 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, zapomněli jste, že manometr ukazuje přetlak)

12. Parciální tlak

Ve vzduchu je 390 ppm CO₂. Jaký je parciální tlak CO₂ za normálního atmosférického tlaku?

39,5 Pa

13. Směs plynů

Do prázdné (= obsahující vzduch) láhve na šlehačku o objemu 0.5 litru byly za teploty 25 °C z bombičky vpuštěny 2 g N₂O. Atmosférický tlak byl 1 bar.

- Jaký byl tlak v láhvi po vyrovnání teplot?
- Jaký přetlak?
- Jaký je molární zlomek N₂O?

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



14. *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% (vlhký vzduch je lehčí)

15. 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 m³, b) 630 m³

16. *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 v místnosti 20 °C. Předpokládejte, že otevřenými dvířky vnikne 50 % vzduchu o teplotě okolí. Madlo dvířek je po straně.

938 N