

4. Übungsblatt: **Partialdrücke**

13. Erdatmosphäre

Näherungsweise besteht die Erdatmosphäre auf Meereshöhe aus ca. 80% Stickstoff und ca. 20% Sauerstoff bezogen auf die Stoffmengen. Spurengase wie Argon, CO₂, Wasserdampf etc. werden vernachlässigt. Berechnen Sie die Zusammensetzung der Atmosphäre auf dem Mount Everest mit einer Höhe von 8848 m.

Anm.: Als (sehr krude) Vereinfachung nehmen Sie dabei an, dass die Temperatur konstant 0 °C beträgt. Die molaren Massen von N₂ und O₂ sind als 28 g/mol bzw. 32 g/mol anzunehmen. $R = 8.31446 \text{ kg}\cdot\text{m}^2\cdot\text{s}^{-2}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$; Ortsfaktor $g = 9.81 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$

14. Haber-Bosch-Verfahren

Das Haber-Bosch-Verfahren ist ein großindustrielles chemisches Verfahren zur Synthese von Ammoniak und trägt zur Ernährung der Weltbevölkerung bei. In einem Reaktor mit konstantem Volumen von exakt 4.2 Liter befinden sich hierbei 21.2 g H₂ und 98.0 g N₂ bei einer Temperatur von 720 K.

- Berechnen Sie den Partialdruck der beiden Komponenten und den Gesamtdruck (in bar).
- Nach einer gewissen Zeit besteht das Gasgemisch aus 17.9 g NH₃(g), 83.3 g N₂(g) und 18.0 g H₂(g). Wie lauten die Partialdrücke der Komponenten – unter der Annahme, dass sich die Temperatur nicht geändert hat?

Anm.: Alle Gase können als ideal betrachtet werden. Atomare Massen: $M(\text{H}) = 1.008 \text{ u}$; $M(\text{N}) = 14.007 \text{ u}$.

15. Mischung idealer Gase

Ein Gas besteht aus 12 g Helium (molekulare Masse: 4.00 g/mol), 36 g Neon (molekulare Masse: 20.18 g/mol) und 42 g Argon (molekulare Masse: 39.95 g/mol) und befindet sich unter einem Druck von 3.4 bar. Wie lauten die Partialdrücke der drei Bestandteile? Alle Gase sind als ideal zu betrachten.

16. Sauerstoffgehalt (optional)

In Graz (Seehöhe: 353 m) soll der Partialdruck von Stickstoff (molekulare Masse: 28 g/mol) in der Luft 0.80 bar und jener von Sauerstoff (molekulare Masse: 32 g/mol) 0.20 bar betragen.

- Bestimmen Sie die beiden Partialdrücke auf dem Schöckl (1445 m).
- An welchem der beiden Orte ist das Sauerstoff-zu-Stickstoff Verhältnis größer?

Anm.: Vernachlässigen Sie Wettereffekte und nehmen Sie an, dass die Temperatur überall 26 °C beträgt.