

Übungen zur Vorlesung Allgemeine Chemie Wintersemester 2018/19

6. Übungsblatt

12.11.2018

Prof. Dr. Eckhard Spohr

Physikalische und Theoretische Chemie

Universität Duisburg-Essen

1. Ergänzen Sie die fehlenden Zahlen in folgender Tabelle von Zustandsgrößen eines idealen Gases:

p	V	n	T
2,00 bar		1,50 mol	100 °C
60,0 kPa	1,00 L		100 K
445 kPa	50,0 mL	10.5 mmol	
	1,25 L	2,60 mol	75 °C
500 mbar		0,600 mol	120 °C
0,150 MPa	3,52 m ³		60 °C
263 Pa		34,0 mmol	1.00 kK

2. In einem Gemisch aus 0,900 L NH₃(g) und 1,200 L Cl₂(g) findet folgende Reaktion statt:

$$2 \text{NH}_3(\text{g}) + 3 \text{Cl}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{N}_2(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g})$$
 Geben Sie die Volumenanteile aller am Ende der Reaktion vorhandenn Substanzen an. Nehmen Sie an, dass alle Gase sich in guter Näherung *ideal* verhalten.
3. Ein Gemisch von 0,560 g O₂(g) and 0,560 N₂(g) hat einen Druck von 60,0 kPa. Welchen Partialdruck hat jedes Gas?

4. a) Ein Gas X effundiert 0,629 mal so schnell wie O_2 bei den gleichen Bedingungen. Welche Molmasse hat X?
 b) Ein Gas Z effundiert 1,05 mal schneller als SO_2 unter gleichen Bedingungen. Welche Molmasse hat Z?
5. Berechnen Sie den Druck, den 1,000 mol $O_2(g)$ in einem Volumen von 1,000 L bei $0\text{ }^\circ\text{C}$ ausübt:
 a) nach dem idealen Gasgesetz
 b) nach der van der Waals-Gleichung

$$\left(p + \frac{n^2 a}{V^2}\right) \cdot (V - nb) = nRT$$

mit $a = 138\text{ kPa} \cdot \text{L}^2\text{mol}^{-2}$ und $b = 0,0318\text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$.

- c) Führen Sie die gleiche Berechnung für 1,000 mol $O_2(g)$ in 10,00 L bei $0\text{ }^\circ\text{C}$ durch.
 d) Führen Sie die gleiche Berechnung für 1,000 mol $O_2(g)$ in 1,000 L bei $127\text{ }^\circ\text{C}$ durch.
 e) Vergleichen Sie die Ergebnisse.
6. Erklären Sie:
 a) Das OF_2 -Molekül hat ein Dipolmoment von $1,0 \cdot 10^{-30}\text{ C} \cdot \text{m}$, aber beim BeF_2 beträgt es null.
 a) Das PF_3 -Molekül hat ein Dipolmoment von $3,4 \cdot 10^{-30}\text{ C} \cdot \text{m}$, aber beim BF_3 beträgt es null.
7. Warum hat das PF_3 -Molekül ein Dipolmoment, aber das PF_5 -Molekül eines von null?
8. Erklären Sie die Reihenfolge der Schmelzpunkte:
 F_2 $-233\text{ }^\circ\text{C}$ Cl_2 $-103\text{ }^\circ\text{C}$ Br_2 $-7\text{ }^\circ\text{C}$ I_2 $114\text{ }^\circ\text{C}$
9. Skizzieren Sie das Zustandsdiagramm für Krypton:
 Sdp: $-152\text{ }^\circ\text{C}$; Smp: $-157\text{ }^\circ\text{C}$; Tripelpunkt: $-169\text{ }^\circ\text{C}$ und $17,5\text{ kPa}$; kritischer Punkt: $-63\text{ }^\circ\text{C}$ und $5,49\text{ MPa}$; Dampfdruck bei $-199\text{ }^\circ\text{C}$: 13 P . Hat festes oder flüssiges Kr bei 101 kPa eine höhere Dichte?