Mathematik für Chemiker SS 2013
Übungsblatt 3

Aufgabe 3.1

Berechnen Sie den Koeffizienten von x^6 in

a) $(x+1)^9$, b) $\left(x - \frac{2}{x}\right)^8$, c) $(x^2+3)^6$.

Aufgabe 3.2

Ein Heliumatom hat die Masse $m = 0,0000000000000000000000665$ g, den Radius $R = 0,0000000093$ cm und eine mittlere Geschwindigkeit von $v = 136000$ cm/s bei einer Temperatur von $25°C$.

a) Schreiben Sie diese Werte in normalisierter Gleitpunktdarstellung.

b) Welche Masse hat 1 mol Heliumatome (1 mol $= 6,023 \cdot 10^{23}$ Teilchen)?

c) Berechnen Sie die mittlere kinetische Energie $E = \frac{1}{2}\, m\, v^2$ eines Heliumatoms bei $25°C$.

d) Die Löslichkeit von Helium in destilliertem Wasser bei $25°C$ beträgt $3,8 \cdot 10^{-5}$ mol/cm^3. Das Volumen von 1 mol Helium bei $25°C$ beträgt $2,45 \cdot 10^4$ cm^3. Berechnen Sie die Löslichkeit von Helium in Wasser in den Einheiten g/cm^3 sowie m^3/m^3.

Aufgabe 3.3

In der Bohrschen Atomtheorie ist der Orbitalradius r eines Wasserstoffatoms durch

$$r = \frac{\epsilon_0 n^2 h^2}{\pi m f^2}$$

gegeben. Dabei ist $\epsilon_0 = 8,8 \cdot 10^{-12}$ C/Vm, $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$ Js, $m = 9,1 \cdot 10^{-31}$ kg, $f = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C und $\pi = 3,1415926\ldots$ Die sogenannte Quantenzahl n ist eine natürliche Zahl. Welchen Wert hat r für $n = 1, 2, 3$?

Aufgabe 3.4

Das Dalton´sche Gesetz besagt, dass der Gesamtdruck einer Mischung von Helium und Wasserstoff die Summe der sogenannten Partialdrücke beider Gase ist. Wie groß ist der Partialdruck des Wasserstoffs, wenn der Gesamtdruck der Mischung $1,224 \cdot 10^8$ N/m^2 und der Partialdruck des Heliums $9,80 \cdot 10^7$ N/m^2 beträgt?

Aufgabe 3.5

a) Die Konzentration an H^+ einer Salzsäurelösung A sei 200fach größer als die einer verdünnten Säurelösung B. Wie groß ist die Differenz der pH-Werte der beiden Lösungen?

b) Wie ist die H^+-Konzentration von Lösungen mit pH-Werten $4,0$, $3,1$, $12,2$ und -$1,7$?

Aufgabe 3.6

Beweisen Sie, dass für ein beliebiges $b \in \mathbb{R}$ mit $b > 0$ und ein beliebiges $x \in \mathbb{R}$ mit $x > 0$ der Ausdruck

$$\log_b x = \frac{\log_c x}{\log_c b} \qquad \text{für alle } c \in \mathbb{R} \text{ mit } c > 0 \text{ gilt.}$$

Bemerkung: Alle Informationen zu dieser Vorlesung finden Sie unter
`http://www2.math.uni-paderborn.de/people/sinaob/teaching/mathematik.html`

Abgabetermin Dienstag, 30.04.2013, 16:00 Uhr, im grünen Kasten 111 im Flur D1.

Einzelabgaben sind sinnvoll und nützlich, Gruppenabgaben möglich (nicht mehr als drei Personen). Bitte vergessen Sie nicht, auf Ihren Abgaben Ihren Namen und Ihre Matrikel-Nummer anzugeben (bei Gruppenabgaben bitte zu allen Personen). Die Lösungswege sollen handschriftlich, leserlich und nachvollziehbar aufgeschrieben werden.