

**Brückenkurs Mathematik für Studierende der Chemie**  
**Quiz IV**

*Umrechnung von Einheiten, Zehnerpotenzen*

Verwenden Sie zur Beantwortung der ersten drei Aufgaben geeignete Zehnerpotenzen.

1. Ein Liter eines Erfrischungsgetränks ist mit 0,02 kg Zucker (Rohr- oder Rübenzucker, Saccharose,  $C_{12}H_{22}O_{11}$ ) gesüßt. Geben Sie die Zuckerkonzentration in  $g/cm^3$  und in  $mol/cm^3$  an.
2. Noch vor 50 Jahren war in den Naturwissenschaften das cgs-System (mit den Grundeinheiten  $cm$ ,  $g$ ,  $s$ ) üblich. Heute verwenden wir das SI-System (mit den Grundeinheiten  $m$ ,  $kg$ ,  $s$ ). Die cgs-Einheit der Kraft ist das Dyn, die Kraft, die eine Masse von 1 g in 1 s auf die Geschwindigkeit 1 cm/s beschleunigt:  $1 \text{ dyn} = 1 \text{ g cm/s}^2$ . Die SI-Einheit der Kraft ist das Newton:  $1 \text{ N} = 1 \text{ kg m/s}^2$ . Wieviel Dyn sind 1 N? Und umgekehrt, wieviel Newton sind 1 dyn?
3. Ein zweiatomiges Molekül AB ( $m_A$ ,  $m_B$  Massen der beiden Atome im Kugel-Feder-Modell) kann für kleine Auslenkungen  $\Delta R = R - R_e$  aus der Gleichgewichtslage der Atomkerne in guter Näherung als harmonischer Oszillator betrachtet werden ( $R_e$  Gleichgewichtsabstand,  $|\Delta R|/R_e \ll 1$ ). Es gilt dann der folgende, für die IR- und Raman-Spektroskopie wichtige Zusammenhang zwischen Schwingungsfrequenz  $\nu$ , Kraftkonstante  $k$  und der reduzierten Masse  $\mu$ :

$$\nu = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{\mu}}, \quad \frac{1}{\mu} = \frac{1}{m_A} + \frac{1}{m_B}.$$

Welche Dimension hat die Kraftkonstante  $k$  demnach? In älterer Literatur werden Kraftkonstanten meist in der Einheit  $mdyn/\text{\AA}$  angegeben, heute ist dagegen die Einheit  $N/cm$  gebräuchlich. Wie rechnen Sie von der einen Einheit in die andere um?

4. Vereinfachen Sie den Ausdruck:

$$\left( \frac{1}{x^2} \right)^{\frac{N}{2}-1}$$

5. Berechnen Sie Umfang  $U$  und Fläche  $A$  des Kreises  $K$ :  $x^2 + y^2 = 9$ .

6. Zeichnen Sie die Parabeln

- (a)  $y = 2x^2 + 1$
- (b)  $y = 2(x - 1)^2$
- (c)  $\{y = +\sqrt{x}\} \cup \{y = -\sqrt{x}\}$