



Institut für Theoretische Chemie:  
Prof. Dr. Gerhard Taubmann, M.Sc. Anja Kobel

## Mathematik I für Chemie und Wirtschaftschemie

Die Übungsblätter können von <http://www.uni-ulm.de/theochem/lehre> heruntergeladen werden.

Übungsblatt 12, verteilt am 19.01.2011, Übung am 25.01.2011

### Aufgabe 1: Umwandlung von Logarithmen

Leiten Sie eine allgemeine Formel für die Umwandlung von Logarithmen her. Gehen sie dabei von der Definition des Logarithmus aus. Berechnen Sie dann  $\text{ld}(e)$  ( $\text{ld} = \log_2$ ), wenn Sie außerdem wissen, dass  $\ln 2 \approx 0.7$  ist.

### Aufgabe 2: Auflösen Logarithmusgleichungen nach $x$

Berechnen Sie aus den folgenden Gleichungen  $x$ :

$$\begin{array}{ll} \text{(a)} \quad \ln(x) + \log_3(x) = 2 & \text{(b)} \quad \log_2(x^2) + \ln(x) = 3 \\ \text{(c)} \quad \log_5(x) = -1 & \text{(d)} \quad \log_7\left(\frac{2x+1}{x^2+2}\right) = 0 \end{array}$$

Hinweis: Logarithmusgesetze und Basistransformation.

### Aufgabe 3: Vereinfachen von trigonometrischen Funktionen

Vereinfachen Sie folgende Formeln:

$$\begin{array}{lll} \text{(a)} \quad \frac{\cos^2 \phi \tan\left(\frac{\pi}{2} - \phi\right) - \frac{\cos(-\phi)}{\cos\left(\frac{\pi}{2} - \phi\right)}}{\sin(-2\phi)} & \text{(b)} \quad \frac{\cos^4 x - \sin^4 x}{\tan\left(\frac{\pi}{2} - 2x\right)} & \text{(c)} \quad \sin(\pi - x) \tan\left(x + \frac{\pi}{2}\right) \end{array}$$

### Aufgabe 4: Beweis einiger trigonometrischer Relationen

Zeigen Sie

$$\begin{array}{ll} \text{(a)} \quad \sin(2\alpha) = 2 \sin \alpha \cdot \cos \alpha & \text{(b)} \quad \cos(2\alpha) = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha \\ \text{(c)} \quad \tan(2\alpha) = \frac{2}{\cot \alpha - \tan \alpha} & \text{(d)} \quad \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right) = \pm \sqrt{\frac{1 - \cos \alpha}{2}} \end{array}$$

Hinweis: Benutzen Sie die Additionstheoreme.

### Aufgabe 5: Winkelbestimmung mittels trigonometrischer Relationen

Der Cosinuswert zum Winkel  $\alpha = 45^\circ$  beträgt  $\cos \alpha = \frac{\sqrt{2}}{2}$ .

Berechnen Sie mit Hilfe des Additionstheorems für die Cosinusfunktion und der Identität  $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$  die Cosinuswerte zu den Winkeln  $\alpha = 22,5^\circ$  und  $\alpha = 11,25^\circ$ .

Hinweis: Leiten Sie zunächst eine allgemeine Formel her, in der nur  $\cos \alpha$  und  $\cos 2\alpha$  vorkommen und lösen Sie diese nach  $\cos \alpha$  auf.