

Vorkurs Mathematik für Chemiker – WS2020/21

Übungsblatt 3

Dr. Dirk Bender & Dr. Alexander Schubert,
Institut für Physikalische Chemie, Friedrich-Schiller-Universität Jena

7 Trigonometrische Funktionen

7.1 Zeigen Sie über geometrische Betrachtungen am Quadrat, dass $\sin \frac{\pi}{4} = \cos \frac{\pi}{4}$ und berechnen Sie $\sin \frac{\pi}{4}$. *Hinweis:* $\frac{\pi}{4}$ entspricht 45° .

7.2 Man reduziere die folgenden Winkelfunktionen von Winkeln außerhalb des Bereiches zwischen Null und 90° (bzw. $\frac{\pi}{2}$) auf die gleiche Winkelfunktion eines Winkels innerhalb des Bereiches zwischen Null und 90° bzw. $\frac{\pi}{2}$:

(a) $\sin(-63^\circ)$

(c) $\cos(152^\circ)$

(b) $\cos(-63^\circ)$

(d) $\cot\left(\frac{11}{6}\pi\right)$

7.3 Vereinfachen Sie die folgenden Terme unter Verwendung der *Additionstheoreme*:

(a) $\frac{\sin(2x)}{\sin(x)}$

(b) $\sin^4 x - \cos^4 x$

(d) $\cos(x+y) + \cos(x-y)$

(c) $\sin\left(x + \frac{\pi}{3}\right) + \sin\left(x - \frac{\pi}{3}\right)$

8 Exponentialfunktion & Logarithmusfunktion

8.1 Skizzieren Sie die Funktionen:

(a) $\ln|x|$

(b) $|\ln x|$

(c) $\ln x^2$

(d) $x \ln x$

8.2 Skizzieren Sie die Exponentialfunktion $y = 3^x$ und die zugehörige Logarithmusfunktion $y = \log_3(x)$.

8.3 Lösen Sie nach x auf (d.h. gesucht ist ein Ausdruck $x = \dots$):

(a) $y = \ln\left(1 - \frac{x}{2}\right)$

(c) $y = \frac{e^x}{1+e^x}$

(b) $y = \frac{1}{2}(e^{2x} - 1)$

(d) $y = \ln(x+1) + \ln(x-1)$

8.4 Bestimmen Sie x :

(a) $2^{x \ln x} = 3^{\ln x}$

(b) $\log_{1/2} 256 = x^3$

8.5 Es sei $N(t) = N_0 e^{ct}$ und $N(t_1) = a$, $N(t_2) = b$. Berechnen Sie N_0 , c sowie die Halbwertszeit $T_{1/2}$ für den Fall $c < 0$, bzw. die Zeit T_2 , in der sich die Population (Anzahl N) verdoppelt für den Fall, dass $c > 0$ ist.

8.6 Die Halbwertszeit von Pu 239 beträgt 24 110 Jahre. Wieviel ist von 1 kg der Substanz Pu 239 nach 100 Jahren noch vorhanden?