



Institut für Theoretische Chemie:
Prof. Dr. Gerhard Taubmann, Dr. Luis Mancera

Mathematik II für Chemie und Wirtschaftschemie

Di. 10:00-12:00 Uhr; N24/227
Fr. 08:00-10:00 Uhr; H7, O25/346
Fr. 12:00-14:00 Uhr; H1

Übungsblatt 3,* Übung am 30.04.2013 und 03.05.2013

Aufgabe 1: Partielle Ableitung

Berechnen Sie folgende partielle Ableitungen:

$$(a) \frac{\partial}{\partial x} \frac{1}{\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}} \quad (b) \frac{\partial}{\partial y} \ln(xy) \quad (c) \frac{\partial^2}{\partial x \partial y} [x \sin(x^2 + y^2) + \ln(x + y^2)]$$

Aufgabe 2: Ideales Gas und van-der-Waals-Gleichung

Für ein ideales Gas gilt:

$$pv = RT$$

(p : Druck, v : molares Volumen, R : allgemeine Gaskonstante, T : absolute Temperatur)

Berechnen Sie $\left(\frac{\partial p}{\partial v}\right)_T$.

(Hinweis: In der Thermodynamik ist es üblich, partielle Ableitungen einzuklammern und die konstant gehaltenen Größen als Index unten an die Klammer zu schreiben. Mathematisch ist dieser Index natürlich nicht nötig.)

Die folgende Gleichung beschreibt das reale Verhalten genauer (a und b sind spezifische Konstanten des jeweiligen Gases):

$$\left(p + \frac{a}{v^2}\right)(v - b) = RT$$

Berechnen Sie auch dafür $\left(\frac{\partial p}{\partial v}\right)_T$.

Aufgabe 3: Totales Differential

Berechnen Sie $f(x, y)$ aus dem folgenden total Differential:

$$df(x, y) = \left(\frac{y}{\sqrt{xy}} + \frac{1}{x} + 2x\right) dx + \left(\frac{x}{\sqrt{xy}} + \frac{1}{y}\right) dy$$

Aufgabe 4: Totales Differential

Berechnen Sie $f(x, y)$ aus den folgenden totalen Differentialen:

$$(a) df(x, y) = (\sin y - y \cos x) dx + (x \cos y - \sin x) dy$$
$$(b) df(x, y) = y \cos(xy) dx + (x \cos(xy) + 2y) dy$$
$$(c) df(x, y) = x^{xy} y (1 + \ln x) dx + x^{xy} x \ln x dy$$

Aufgabe 5: Totales Differential

Zeigen Sie, dass das Differential

$$\delta G = 3xy^2 dx + 2x^2 y dy$$

kein totales Differential ist. Geben Sie einen integrierenden Faktor $\lambda(x, y)$ so an, dass $\lambda(x, y)\delta G$ ein totales Differential wird.

Hinweis: Als Ansatz können Sie $\lambda(x, y) = x^n \cdot y^m$ verwenden.

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