ulm university universität ulm

Institut für Theoretische Chemie:

Prof. Dr. Gerhard Taubmann, Dr. Luis Mancera

Mathematik II für Chemie und Wirtschaftschemie

Fr. 08:00-10:00 Uhr; 43.2.101, O25/346, H7, H21

Übungsblatt 11,*   Übung am 04.07.2014

Aufgabe 1: *Totales Differential (2 P)*

Gegeben ist die Funktion $f(x,y) = (x^2 + y)\sin(xy)$

(a) Berechnen Sie df.

(b) Zeigen, dass df ein totales Differential ist.

Aufgabe 2: *Totales Differential (3 P)*

Gegeben ist das totale Differential

$$df = \left[y^2 + \cos(xy)\,y + 2\right]\,dx + \left[2\,xy + \cos(xy)\,x + \sin(y)\right]\,dy$$

(a) Zeigen Sie rechnerisch, daß df ein totales Differential ist.

(b) Berechnen Sie aus df die Funktion $f(x,y)$, deren totales Differential df ist.

Aufgabe 3: *Totales Differential (3 P)*

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: *Ideales Gas und van-der-Waals-Gleichung (2 P)*

Für ein ideales Gas gilt $pv = RT$ (p: Druck, v: molares Volumen, R: allgemeine Gaskonstante, T: absolute Temperatur). Die folgende Gleichung beschreibt das reale Verhalten genauer: $\left(p + \frac{a}{v^2}\right)(v - b) = RT$ (a und b sind spezifische Konstanten des jeweiligen Gases).
Berechnen Sie in jeden Fall $\left(\frac{\partial p}{\partial v}\right)_T$. (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.)

Aufgabe 5: *Taylorentwicklung mehrdimensionaler Funktionen (3 P)*

Berechnen Sie durch explizite Differentiation die Taylorentwicklung der Funktion $f(x,y) = \sin(x^2 + y)$ um $(0,0)$ bis zur 2. Ordnung. Vergleichen Sie das Resultat mit der Taylorentwicklung, die sie durch Einsetzen in die bekannte Reihe von $\sin(x)$ erhalten.

---

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