



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

## Mathematik II für Biochemie und Molekulare Medizin

Di. 10:00-12:00 Uhr H7; Di. 16:00-18:00 Uhr H7; Mi. 14:00-16:00 Uhr H16

Übungsblatt 11\* Übung am 28.06. und 29.06.2016

### Aufgabe 1: Vorlesung (1 P)

Fassen Sie die Vorlesung der letzten Woche schriftlich kurz (höchstens 5 Zeilen) zusammen.

### Aufgabe 2: Lagrange Multiplikatoren (3 P)

Berechnen sie die Scheitelpunkte der Ellipse  $x^2 + xy + y^2 = 5$ .

Hinweis: Die Scheitelpunkte sind die Punkte, welche den größten oder kleinsten Abstand ( $r^2 = x^2 + y^2$ ) vom Nullpunkt haben.

### Aufgabe 3: Kettenregel (2 P)

Berechnen sie die Ableitung  $\frac{df}{dt}$  von

$$f(x, y) = e^x + \frac{2}{y}, \quad x = \ln t, \quad y = \frac{1}{t}$$

### Aufgabe 4: Kettenregel: Wärmekapazität des idealen Gases (3 P)

Das ideale Gasgesetz  $pV = nRT$  beschreibt für ein „ideales“ Gas den Zusammenhang zwischen Druck  $p$ , Volumen  $V$ , Temperatur  $T$  und Teilchenzahl  $n$  in Mol.  $R$  ist die Gaskonstante. Die Entropie des idealen Gases ist gegeben durch:

$$S(T, V) = C_v \ln T + nR \ln V + S_0 .$$

Zusätzlich wird angenommen, dass die Wärmekapazität bei konstantem Volumen  $C_v$  und die Integrationskonstante  $S_0 = S(T_0, V_0)$  Konstanten sind, die weder von  $T$  noch von  $V$  abhängen. Berechnen Sie nun die Wärmekapazität bei konstantem Druck:

$$C_p = T \frac{\partial}{\partial T} S(T, p)$$

### Aufgabe 5: Implizite Differentiation (2 P)

Die Funktion  $y(x)$  sei implizit definiert durch

$$F(x, y) = ye^y - x = 0 .$$

Bestimmen Sie  $y(0)$  und  $y'(0)$ .

### Aufgabe 6: Implizite Differentiation (3 P)

Betrachten Sie die van der Waals Gleichung für das reale Gas  $(p + \frac{an^2}{V^2})(V - nb) = nRT$ .

Berechnen Sie  $(\frac{\partial V}{\partial p})_T$ , d.h.  $\frac{\partial V}{\partial p}$  wenn  $T$  eine Konstant ist.

---

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