



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

## Mathematik I für Chemie und Wirtschaftschemie

Di. 08:00-10:00 Uhr; O27/123 // Di. 14:00-16:00 Uhr; O25/346

Do. 08:00-10:00 Uhr; H10 // Do. 12:00-14:00 Uhr; H7

Übungsblatt 4,\* Übung am 11.11.2014 und 13.11.2014

### Aufgabe 1: Vorlesung (1 P)

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

### Aufgabe 2: Vorlesung (2 P)

Beantworten Sie die Frage aus der Vorlesung der letzten Woche.

### Aufgabe 3: Determinanten (2 P)

Berechnen sie die folgenden Determinanten.

$$(a) \begin{vmatrix} -2 & 0 & -1 \\ 6 & 0 & 3 \\ 4 & 1 & -1 \end{vmatrix} \quad (b) \begin{vmatrix} 5 & 1 & 2 \\ -1 & 4 & -3 \\ 2 & -1 & 1 \end{vmatrix}$$

### Aufgabe 4: Parallelogramm (3 P)

Gegeben sind die folgenden Koordinaten:

$$A = (0, 0); \quad B = (4, 1); \quad C = (2, 3); \quad D = (6, 4).$$

Zeigen Sie rechnerisch, dass diese die Eckpunkte eines Parallelogramms sind. Berechnen Sie dessen Fläche.

### Aufgabe 5: Spatprodukt (3 P)

Gegeben seien die Vektoren

$$\vec{a} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}, \quad \vec{b} = \begin{pmatrix} 0 \\ -1 \\ 3 \end{pmatrix}, \quad \text{und} \quad \vec{c} = \begin{pmatrix} -1 \\ -3 \\ 2 \end{pmatrix}$$

- Wie groß ist die von den Vektoren  $\vec{a}$  und  $\vec{b}$  aufgespannte Fläche?
- Berechnen Sie das Volumen des von den drei Vektoren aufgespannten Spats.

### Aufgabe 6: Winkel zwischen Vektoren (4 P)

Für diese Aufgabe dürfen Sie einen Taschenrechner benutzen.

Es sollen die Winkel zwischen den Atomen in  $AB_3$ -Molekülen bestimmt werden. Dazu wird besagtes Molekül so in ein Koordinatensystem gelegt, dass sich für die Atome folgende Koordinaten ergeben:

$$A = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ z_A \end{pmatrix}; \quad B_1 = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}; \quad B_2 = \begin{pmatrix} -\frac{\sqrt{3}}{2} \\ -\frac{1}{2} \\ 0 \end{pmatrix}; \quad B_3 = \begin{pmatrix} \frac{\sqrt{3}}{2} \\ -\frac{1}{2} \\ 0 \end{pmatrix}$$

Fertigen Sie eine Skizze.

- Bestimmen Sie die Winkel  $\angle(BAB)$  für ein planares  $AB_3$ -Molekül - also  $A \in xy$ -Ebene  $\rightarrow z_A = 0$ .

Nun soll das Atom A nicht mehr in der  $xy$ -Ebene liegen:

- Bestimmen Sie  $\angle(BAB)$  für  $z_A = 1$ .
- Aus Messungen ist der Winkel  $\angle(BAB)$  bekannt, er beträgt  $93,5^\circ$ . Bestimmen Sie  $z_A$ .

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