



Institut für Theoretische Chemie:  
Prof. Dr. Gerhard Taubmann, Dipl.-Chem. Uwe Friedel  
**Mathematik III für Chemie und Wirtschaftschemie**  
Freitag, 10:00-12:00, O25/H7, O27/H21

Übungsblatt 9,\* Übung am Fr, 10.1.2014

**Aufgabe 1:** Matrizen: Grundbegriffe (1 P)

Welche der folgenden Aussagen über Matrizen und Determinanten sind richtig, welche falsch?

- a) Eine symmetrische Matrix ist immer auch hermitisch.
- b) Eine  $3 \times 3$ -Determinante kann mit dem Satz von Sarrus berechnet werden.
- c) Für eine quadratische Matrix  $B = \lambda A$  gilt  $\det(B) = -\lambda \det(A)$ .

**Aufgabe 2:** Matrizen: Grundbegriffe (3 P)

Gegeben ist die folgende Matrix

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 0 & 1 & -2 \\ 0 & -3 & i & 0 \\ -1 & -i & 2 & -i \\ 2 & 0 & i & 5 \end{pmatrix}$$

- a) Geben Sie  $A^T$  und  $A^\dagger$  an.
- b) Ist  $A$  symmetrisch, schief-symmetrisch oder hermitisch?
- c) Berechnen Sie die Spur  $\text{Sp}(A)$ .

**Aufgabe 3:** Matrixmultiplikation (4 P)

Berechnen Sie die folgenden Matrixprodukte:

(a)  $\begin{pmatrix} 7 & 6 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$       (b)  $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 \\ 5 & 2 & 3 \\ 0 & 4 & 6 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 5 & 0 & 3 \\ 0 & 8 & 1 \\ 2 & 2 & 2 \end{pmatrix}$

(c)  $\begin{pmatrix} 9 & 5 & 1 \\ 8 & 3 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}$       (d)  $\begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 9 & 5 & 1 \\ 8 & 3 & 0 \end{pmatrix}$

(e)  $\begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}^T \begin{pmatrix} 9 & 5 & 1 \\ 8 & 3 & 0 \end{pmatrix}^T$

**Aufgabe 4:** Matrizenrechnung (3 P)

Gegeben seien die Matrizen

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 3 \\ 2 & -4 & 1 & 2 \\ -6 & -1 & 5 & 2 \\ 2 & 0 & 7 & 3 \end{pmatrix} \quad \text{und} \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 5 & -2 & 0 \\ 2 & 4 & 3 & 1 \\ 2 & 6 & 1 & -13 \\ 1 & 3 & 5 & 2 \end{pmatrix}$$

**E** sei die  $4 \times 4$ -Einheitsmatrix. Berechnen Sie:

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

- (a)  $\mathbf{AE}$
- (b)  $\mathbf{EA}$
- (c)  $\mathbf{AE}^T + \mathbf{E}^\dagger \mathbf{B}$

**Aufgabe 5:** *Vorlesung*

Fassen Sie die Vorlesung vom 20.12. kurz (höchstens 5 min) zusammen! (1 P)