



Institut für Theoretische Chemie:  
Prof. Dr. Gerhard Taubmann, Christian Carbogno

## Mathematische Methoden für Lehramt Chemie-Biologie

Montag 14:00 c.t., O25 / 648

Die Übungsblätter können von <http://www.uni-ulm.de/theochem> heruntergeladen werden.

Übungsblatt 4, verteilt am 9.11.2009, Übung am 16.11.2009

### Aufgabe 1: Umformung von Summen

$$\sum_{l=-1}^{19} \frac{x^{l+1}}{2} - \sum_{n=0}^{20} (n+1)x^{n-1}.$$

- (i) Fassen Sie die gleichen Potenzen von  $x$  zusammen.
- (ii) Welcher Vorfaktor gehört zu  $x^3$ ?

### Aufgabe 2: Elementare Rechenregeln für Summen

Für endliche Summen gelten folgende Rechenregeln:

$$\sum_{i=n}^m a = (m-n+1)a \quad (1) \qquad \sum_{i=0}^n i = \frac{n(n+1)}{2} \quad (3)$$

$$\sum_{i=n}^m (ka_i) = k \sum_{i=n}^m (a_i) \quad (2) \qquad \sum_{i=0}^n q^i = \frac{q^{n+1}-1}{q-1} \text{ für } q \neq 1; q \neq 0 \quad (4)$$

- (i) Verinnerlichen Sie die Gleichungen (1) - (4) an Hand von frei wählbaren, konkreten Beispielen.
- (ii) Versuchen Sie, allgemeine Beweise für die Gleichungen (1) - (4) zu finden.
- (iii) Wenden Sie (1) - (4) konsequent an, um die folgenden Summen ( $q \neq 1; q \neq 0$ ) zu berechnen:

$$\sum_{l=1}^{120} (2l+3) \qquad \sum_{l=7}^n 3(8l+5) \qquad \sum_{i=0}^m aq^i \qquad \sum_{i=1}^m aq^i \qquad \sum_{i=n}^m aq^i$$

- (iv) Welchen Sonderfall stellt  $q = 1$  dar?

### Aufgabe 3: Matrixmultiplikation

Berechnen Sie die folgenden Matrixprodukte:

$$(a) \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \qquad (b) \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \qquad (c) \begin{pmatrix} 3 & 0 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 4 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 & 4 \\ 1 & 0 & 2 & 1 \\ 2 & 2 & 3 & 2 \\ 2 & 4 & 1 & 4 \end{pmatrix}$$