



# Mathematik I für Chemie und Wirtschaftskemie

Vorlesung: Mo u. Do, 12-14, O25/H1; Seminar: Mi, 8-12

Das Übungsblatt wird im Seminar am 09.02.19 als Präsenzübung bearbeitet

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

## Übung 11: Funktionen, Folgen und Reihen

### 1. Aufgabe

Beweisen Sie, dass die angegebenen Funktionen in dem jeweiligen Limes den Grenzwerte 0 besitzen:

$$(a) \lim_{x \rightarrow \infty} x^k e^{-\alpha x} = 0, \quad \alpha, k > 0 \quad (b) \lim_{x \rightarrow +\infty} x^{-\alpha} \ln x = 0, \quad \alpha > 0 \quad (c) \lim_{x \rightarrow 0^+} x^\alpha \ln x = 0, \quad \alpha > 0$$

Welche allgemeine Regel kann man aus den drei Beispielen ablesen?

Hinweis: Regel von l'Hospital verwenden

### 2. Aufgabe

Betrachten Sie eine Konzentrationsfunktion als:

$$C(t) = \frac{k}{a-b}(e^{-bt} - e^{-at})$$

mit positiven Konstanten  $a$ ,  $b$  und  $k$ .

(a) Wann ist die Konzentration ein Maximum?

(b) Welche ist die Konzentration für eine bestimmte lange Zeit?

### 3. Aufgabe

Untersuchen Sie die Konvergenz folgender Reihe:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{2n}{3n+1} \right)^{2n}$$

### 4. Aufgabe

Analysieren Sie die absolute und bedingte Konvergenz für die Reihe:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n(1+a^n)}$   $a > 1, \quad |x| \neq a$

### 5. Aufgabe

Zeigen Sie dass:

$$(a) S = \sum_{n=0}^{\infty} q^n = \frac{1}{1-q}, \text{ wenn } |q| < 1, q \in \mathbb{R}.$$

(b) Gilt es auch wenn  $q \in \mathbb{C}$ ?

## 6. Aufgabe

Zeigen Sie mittels des Integralkriteriums, dass die harmonische Reihe divergiert.

## 7. Aufgabe

Untersuchen Sie die Konvergenz folgende Reihe (Hinweis: Majorante):

$$\sum_{k=1}^{\infty} \frac{\sin^2(k^3 + 5)}{3^k + 1}$$

## 8. Aufgabe

Untersuchen Sie die Reihe  $\sum_{k=1}^{\infty} a_k$  auf Konvergenz, falls  $a_k = \frac{2 - (-1)^k}{4k}$ .

Hinweise: Versuchen Sie zunächst, das Leibnizkriterium zu verwenden. Sollte dies nicht gehen, verwenden Sie ein anderes Kriterium.