



**Institut für Theoretische Chemie:**  
**Prof. Dr. Gerhard Taubmann, Dipl. Phys. oec Sebastian Schnur**  
**Mathematik I für Biochemie und Molekulare Medizin**

Biochemie: Mi. 14:00 , H16 — Molekulare Medizin: Do. 10:15 , Klinik 2609/10

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

Übungsblatt 5, verteilt am 05. 11. 2008, Übung am 26./27. 11. 2008

**Aufgabe 1: Umformung von Summen**

(a)

$$\sum_{j=1}^{100} jx^{j+1} - \sum_{k=0}^{102} kx^{k-1}.$$

- (i) Fassen Sie die gleichen Potenzen von  $x$  zusammen.  
(ii) Welcher Vorfaktor gehört zu  $x^{50}$ ?

(b) Fassen Sie gleiche Terme von  $x$  auch im folgenden Ausdruck zusammen:

$$\sum_{k=-3}^{50} 2k^2x^{k-2} - \sum_{k=1}^{47} \frac{x^{k+4}}{k^2}$$

**Aufgabe 2: Anwendung der Binomischen Formel**

Bestimmen Sie die Terme mit

(a)	$x^{\frac{3}{2}}$	in	$\left(\frac{2}{3}x^{\frac{1}{2}} - \frac{1}{2x}\right)^6$
(b)	$x^0$	in	$\left(\frac{2}{3}x^{\frac{1}{2}} + \frac{3}{2x^{\frac{3}{2}}}\right)^{12}$
(c)	$x^3y^7$	in	$(3x - 2y)^{10}$
(d)	$x^2y^6z^2$	in	$\left(xy^3z^2 - \frac{1}{z}\right)^5$

**Aufgabe 3: Vereinfachen von Fakultäten**

Vereinfachen Sie soweit wie möglich.

a) $\binom{3n+2}{3} \frac{(3n)! 4!}{(3n+3)!}$	b) $54 \cdot \frac{\binom{20}{6} \binom{28}{7}}{\binom{28}{14} \binom{12}{7} \binom{13}{11}}$
---	---

**Aufgabe 4: Kombinatorik: Lotto 6 aus 49**

Beim Lotto 6 aus 49 werden 6 Zahlen aus den Zahlen 1 bis 49 gezogen.

- (a) Wieviele Möglichkeiten gibt es 6 aus 49 Zahlen auszuwählen?  
(b) Wieviele Möglichkeiten gibt es, genau 5 Richtige zu tippen?  
(c) Wieviele Möglichkeiten gibt es, genau 3 Richtige zu tippen?  
(d) Wieviele Möglichkeiten gibt es, mindestens 3 Richtige zu tippen?

**Aufgabe 5: Kombinatorik: Anordnungsmöglichkeiten eines Biomoleküls**

Wir betrachten ein Polypeptid bestehend aus einer Sequenz mit 115 Aminosäuren. Hierbei sollen 15 unterscheidbare Aminosäuren jeweils sechsmal und die restlichen 5 essentiellen unterscheidbaren Aminosäuren jeweils fünfmal in der Sequenz vorkommen. Berechnen Sie die Anzahl der mögliche Polypeptide (Anordnungsmöglichkeiten) und geben Sie diese als Formel und in "wissenschaftlicher" Notation als Zahl an.

Hinweis: Die vereinfachte Stirlingsche Formel ist recht nützlich. Wissenschaftliche Notation meint hier Zahlen der Form  $M * 10^N$ , wobei  $M$  die Mantisse (Zahl zwischen 1,0 und 9,99...) und  $N$  der Exponent ist. Taschenrechner stellen so grosse Zahlen dar, z.B.  $6,022e23 = 6,022 * 10^{23}$ .