



Seminar zur Vorlesung Physikalische Chemie III Wintersemester 2013/2014

Prof. Dr. Timo Jacob, Institut für Elektrochemie

Übungsblatt 1, Aufgaben 1–4

Seminartermin 28.10.2013

Aufgabe 1

In einer Urne befinden sich n Kugeln, die die Nummern von 1 bis n tragen. Man zieht nacheinander k Kugeln ($1 \leq k \leq n$).

Wieviele Reihenfolgen ergeben sich, wenn man

- (a) ohne Zurücklegen die Reihenfolge beachtet?
- (b) ohne Zurücklegen die Reihenfolge nicht beachtet?
- (c) mit Zurücklegen die Reihenfolge nicht beachtet?

Übertragen Sie diese Ergebnisse auf das Zahlenlotto „6 aus 49“ und berechnen Sie die Mindestzahl an Tips, die abgegeben werden müssen, um sicher „6 richtige“ zu haben.

Aufgabe 2

Was versteht man unter dem Begriff Verteilungsfunktion $F(X)$ einer diskreten Zufallsvariable X ?

Wie sind der Erwartungswert, die Varianz und Streuung von X definiert?

Übertragen Sie diese Ergebnisse auf eine Verteilungsfunktion $F(X)$ einer kontinuierlichen Zufallsvariable X .

Aufgabe 3

Berechnen Sie den Erwartungswert und die Varianz für die Binomial- und Normalverteilung.

Hinweis: Die Binomialverteilung zu den Parametern n (Anzahl der Versuche) und $p \in [0, 1]$ (der Erfolgs- oder Trefferwahrscheinlichkeit) hat die Form: $B(k | p, n) = \binom{n}{k} p^k (1 - p)^{n-k}$.

Aufgabe 4

Die Geschwindigkeitverteilung in einem idealen Gas ist nach Maxwell durch

$$f(v) = \left(\frac{m}{2\pi k_B T} \right)^{3/2} \cdot 4\pi v^2 \cdot \exp \left\{ -\frac{mv^2}{2k_B T} \right\}$$

gegeben.

Welche Geschwindigkeit tritt am häufigsten auf?

Berechnen Sie die mittlere Geschwindigkeit $\langle v \rangle$ und den Mittelwert des Geschwindigkeitsquadrates $\langle v^2 \rangle$.

Berechnen Sie die mittlere kinetische Energie eines Teilchens.

Dr. Josef Anton, 22.10.2014