
Übungen zur Vorlesung Physik III – Atom- und Quantenphysik –

Prof. C. Zeitnitz, Dr. F. Ellinghaus

Wintersemester 2015/2016

Universität Wuppertal

BLATT I

ABGABE BIS DONNERSTAG, DEN 5. NOV 2015, 12:00

1. Atommassen

(8 Punkte)

Gehen Sie bei den folgenden Rechnungen von folgenden Isotopen aus: ${}^7_{14}\text{N}$, ${}^8_{16}\text{O}$, ${}^{18}_{40}\text{Ar}$, ${}^{17}_{33}\text{Cl}$

- Wie ist ein Mol eines Stoffes definiert?
- Was bedeutet die molare Masse (Molekulargewicht)?
- Wie viele Mol und wie viele Moleküle sind in 75.0 g folgender Stoffe enthalten: H_2 , H_2O , HCl ?
- Luft hat eine Dichte von ca. $\rho = 1.293 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ und besteht aus einer Mischung aus 78% N_2 , 21% O_2 und 1% Ar (hier: Massenanteile).
 - Berechnen Sie die Anzahl der Teilchen in einem 1 m^3 grossen Volumen Luft.
 - Berechnen Sie den mittleren Abstand zweier Sauerstoffmoleküle.
- Wie viel Ladung hat ein Mol Elektronen?
- Festes Neon (Schmelztemperatur 24.5 K, molare Masse $20.18 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$) hat die Dichte 1.56 g/cm^3 . Schätzen Sie unter der Annahme, dass die Atome sich in einer dichtesten Kugelpackung (Raumerfüllung 74%) befinden, den Atomradius ab.

2. Photoeffekt

(12 Punkte)

Licht mit einer Wellenlänge von 500 nm fällt auf eine mit Cäsium beschichtete Fotodiode. Die Austrittsarbeit beträgt 1.94 eV.

- Was erwartet man in der klassischen Interpretation für die Energie der Photoelektronen als Funktion der Intensität des Lichts? Welche Größe ist stattdessen von der Intensität abhängig? Wovon hängt die Energie der Photoelektronen in der Realität ab?

- (b) Wie groß ist die Energie der einfallenden Photonen?
- (c) Welche kinetische Energie haben die austretenden Elektronen?
- (d) Wie groß ist die Grenzwellenlänge des Photoeffekts für Cäsium?
- (e) Wie viele Elektronen können mit einem Laser der Wellenlänge 500 nm und einer Leistung von 1 mW aus der Fotokathode herausgelöst werden?
- (f) Wie ändert sich die Zahl der Elektronen bei Verwendung eines Lasers mit einer Wellenlänge von 1 μm ?

Die Übungsblätter und weitere Informationen sind verfügbar unter
<http://www.atlas.uni-wuppertal.de/~elli/AtomQuantenWiSe1516/>

ellinghaus@uni-wuppertal.de