

# Übungsblatt 3

zur Vorlesung Physikalische Chemie Vertiefung Theorie 1  
ausgegeben am Mittwoch, den 23. Oktober 2019 (online)  
Besprechung am Montag, den 28. Oktober 2019 von 14-16 Uhr in T2-205  
und Dienstag, den 29. Oktober 2019 in C01-220, T2-213, U2-113

## Aufgabe 1: Das Auge als „spektroskopischer Detektor“

Im Bereich gelben Lichts bei  $\lambda = 590 \text{ nm}$  ist die geringste Lichtleistung, die das menschliche Auge noch wahrnehmen kann etwa  $P = 2 \cdot 10^{-18} \text{ W}$ . Wie viele Photonen pro Sekunde kann das Auge demnach noch feststellen?

## Aufgabe 2: Das Kirchhoffsche Strahlungsgesetz

Wie lautet das Kirchhoffsche Strahlungsgesetz und was waren die dabei gemachten Annahmen? Leiten Sie daraus ab, wie das Emissionsspektrum

- eines heißen, undurchsichtigen Körpers,
- eines heißen durchsichtigen Gases,
- eines heißen, undurchsichtigen Körpers umgeben von einem kalten verdünnten Gas aussieht.

Schlagen Sie nach: Wie groß ist der Absorptions- bzw. der Emissionsgrad für typische Materialien im sichtbaren Spektralbereich?

Wo in der Natur bzw. für welche Anwendungen kann das Kirchhoffsche Strahlungsgesetz verwendet werden?

## Aufgabe 3: Spektroskopie an Wasserstoff

- Die Rydbergkonstante beträgt  $13,6 \text{ eV}$ . Benutzen Sie diesen Wert, um die untersten drei Energieniveaus des Wasserstoffatoms zu berechnen (in  $\text{cm}^{-1}$ ). Skizzieren Sie das Energieniveauschema mit den zugehörigen Quantenzahlen.
- Welche **Wellenlängen** haben die stärksten Absorptionslinien? Geben Sie nur Linien an, bei denen die o.g. Niveaus beteiligt sind! Berechnen Sie die Werte und zeichnen Sie die Übergänge in die Skizze ein. In welchem Spektralbereich liegen sie?
- Bei welchen **Wellenlängen** kann **Emission** beobachtet werden? Berechnen Sie auch hier die Werte und zeichnen Sie die Übergänge in die Skizze ein. Welche Voraussetzung muss erfüllt sein damit man ein Emissionsspektrum beobachten kann?

## Aufgabe 4: Fraunhoferlinien

- Was sind Fraunhoferlinien? Skizzieren Sie einen Aufbau, mit dem man Fraunhoferlinien beobachten kann.
- Wodurch werden Fraunhoferlinien verursacht?
- Bei welchen Wellenlängen verursacht atomarer Wasserstoff im sichtbaren Spektralbereich solche Linien? Zu welchen Übergangsserien gehören diese?