



## WASSERSTOFFSPEKTRUM

- (1) 1897 ordnete E. Pickering das Spektrum eines Sterns aufgrund seiner Spektralserie dem Wasserstoff zu. Er hatte folgende Spektrallinien gefunden: 656 nm, 486 nm und 434 nm. Allerdings gab es noch zwei weitere Linien: 541 nm und 456 nm. Stellen Sie eine Hypothese auf, woher diese Linien stammen könnten.
- (2) Die von J. Balmer im Jahre 1885 gefundene Formel beschreibt eine Gesetzmäßigkeit für eine Serie von Linien des Wasserstoffspektrums.
- Berechnen Sie die Wellenlänge der ersten nicht mehr sichtbaren Balmerlinie (liegt im UV-Bereich).
  - Auf Wasserstoffgas treffen Photonen der Energie 2,5 eV. Dadurch wird ein Atom, dessen Elektron sich auf der 2. Quantenbahn befindet, weiter angeregt. Begründen Sie, auf welche Quantenbahn das Elektron angehoben wird.
  - Ein auf  $n = 4$  angeregtes Wasserstoffatom kann verschiedene Spektrallinien emittieren. Zeichnen Sie die möglichen Übergänge in ein Termschema ein.
  - Wenn Elektronen, deren Energie mindestens 2,11 eV beträgt, auf Natriumdampf treffen, kann man mit einem Spektroskop das Auftreten einer Spektrallinie beobachten. Erklären Sie die Erscheinung, und berechnen Sie die Wellenlänge der Linie.
- (3) Aufgrund der Beobachtung optischer Spektren kann man schließen, dass Atome Energie nur in bestimmten Portionen abgeben.
- Zeigen Sie mithilfe einer beschrifteten Skizze, wie man ein solches Spektrum erhält. Erläutern Sie, welche Beobachtung auf die quantisierte Energieabgabe schließen lässt.
  - Berechnen Sie die minimal notwendige kinetische Energie der stoßenden Elektronen, um H-Atome aus dem Grundzustand in den dritten Quantenzustand anheben zu können.
  - Die in Teilaufgabe b. angeregten Atome senden Lichtquanten verschiedener Energie aus. Berechnen Sie die entsprechenden Wellenlängen.