

- 1.) Welche Wellenlänge hat das Licht der Spektrallinie, die vom Elektronenübergang  $n = 6$  zu  $n = 3$  im H-Atom herrührt? In welchen Spektralbereich fällt dieses Licht? Welche Energie haben die bei derartigen Elektronenübergängen erzeugten Photonen?
- 2.) Berechnen Sie die Ionisierungsenergie des H-Atoms in eV und in kJ ( $n = 1, m = \infty$ )! Wie groß ist dann die Energie, um ein Mol H-Atome zu ionisieren?
- 3.) Leiten Sie die Beziehungen für Geschwindigkeit, Radius und Energiezustände der Elektronen im H-Atom im Rahmen des Atommodells nach Bohr aus dem Ansatz ab:

$$e_0^2 / r^2 = m_e \cdot v^2 / r \quad (1) \quad \text{mit} \quad e_0 = e / \sqrt{2\pi\epsilon_0}$$

Quantelungsbedingung für den Bahndrehimpuls:  $L = m_e \cdot v \cdot r = n \cdot \hbar$  (2) mit  $\hbar = h / 2\pi$

- a) Beginnen Sie mit der Geschwindigkeit des Elektrons, indem Sie die Quantelungsbedingung (2) in die Gleichung (1) einführen.
- b) Leiten Sie danach die Beziehung für den Radius ab, indem Sie die erhaltene Beziehung für die Geschwindigkeit in Gleichung (1) einsetzen.
- c) Berechnen Sie die Energiezustände. Diese ergeben sich ganz nach klassischer Vorstellung aus der Summe aus kinetischer und der potentieller Energie des Elektrons im Kernfeld des Protons:

$$E = E_{\text{kin}} + E_{\text{pot}}$$

$$E = \frac{1}{2} \cdot m_e \cdot v^2 + (-e_0^2 / r) \quad (\text{hier negatives Vorzeichen wichtig: negative Ladung mal positive Ladung})$$

Setzen Sie hier die Beziehungen für  $v$  und  $r$  ein!

Viel Erfolg!

Hinweis für diejenigen, die bereits bei a) scheitern: *Trick 17*:  $m \cdot v^2 \cdot r$  lässt sich auch als  $(m \cdot v \cdot r) \cdot v$  formulieren!