Name: ____________

Hausaufgabenüberprüfung zum Bohrschen Atommodell

1. Bohrsches Postulat:

Im Atom bewegen sich Elektronen strahlungsfrei auf stationären Bahnen. Der Drehimpuls (allg. $L = r \cdot m \cdot v$) kann nur bestimmte Werte annehmen:

$L_n = n \cdot \frac{h}{2\pi}$ (n ist die Quantenzahl, die die Bahn bestimmt)

2. Bohrsches Postulat:

Der Übergang eines Elektrons von einer auf eine andere stationäre Bahn ist verbunden mit der Absorption bzw. Emission eines Energiequants in Form eines Photons:

$\Delta E = E_m - E_n = h \cdot f$

Die Gesamtenergie eines Elektrons auf der n-ten Bahn ist

$$E_n = E_{kin,n} + E_{pot,n} = \frac{1}{2} \cdot m_e v_n^2 - \frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 r_n} \quad (*)$$

Die Coulombkraft wirkt hier als Zentripetalkraft: $\frac{m_e \cdot v_n^2}{r_n} = \frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 r_n^2}$

a) Leite daraus unter Zuhilfenahme des 1. Bohrschen Postulates einen Ausdruck für v_n her. *(Zur Kontrolle:* $v_n = \frac{e^2}{2\epsilon_0 h n}$ *)*

b) Leite daraus einen Ausdruck für r_n her. *(Zur Kontrolle:* $r_n = \frac{h^2 \epsilon_0}{\pi m_e e^2} \cdot n^2$ *)*

c) Setze die beiden Ausdrücke in (*) ein und bestimme damit einen Ausdruck für E_n . *(Zur Kontrolle:* $E_n = -(viele\ Konstanten) \cdot \frac{1}{n^2}$ *)*

d) Berechne „*viele Konstanten*" und zeige, dass gilt: $E_n = -13{,}6\, eV \cdot \frac{1}{n^2}$