

Lösungen zur Übung 2.2-1

Bindungsenergie - Einfache Integrale ausrechnen

■ Aus den Daten der Tabelle soll die Bindungsenergie des Ionenpaars Kalium-Chlor in Elektronenvolt (eV) und in Joule (J) bestimmt werden.

■ Die Bindungsenergie in Joule berechnet sich zu:

Illustration

$$E_{\text{Bin}} = \int_{a_0}^{\infty} \frac{q_K \cdot q_{\text{Cl}}}{4\pi\epsilon_0 \cdot r^2} dr = - \left. \frac{q_K \cdot q_{\text{Cl}}}{4\pi\epsilon_0 \cdot r} \right|_{a_0}^{\infty}$$

■ Den Abstand a_0 erhalten wir als Summe der Ionenradien r_i , diese wiederum finden sich in der [Tabelle](#) als

● $r_{\text{Cl}} = 181 \text{ pm}$, $r_K = 133 \text{ pm}$

● Damit haben wir $a_0 = 314 \text{ pm}$

■ Einsetzen ergibt

$$E_{\text{Bin}} = \frac{(1,602 \cdot 10^{-19} \text{ As})^2}{4\pi \cdot 8,854 \cdot 10^{-12} \text{ As/Vm}} \cdot \frac{1}{314 \cdot 10^{-12} \text{ m}} = 5,6 \cdot 10^{-19} \text{ AVs} = 5,6 \cdot 10^{-19} \text{ J} = 3,5 \text{ eV}$$

● Wobei wir entweder schlau genug waren, die Umrechnung von J in eV [nachzuschauen](#), oder direkt aus der Elementarladung (mal 1 V) zu nehmen.