

29. Übung zu Physik SS 2020

Ausgabe: 07.07.2020

Prof. D. Suter

1. Bariumoxid

Bariumoxid zeigt NaCl-Struktur (Madelung-Konstante $\alpha \approx 1,747$). Schätzen Sie die Bindungsenergie pro Ionenpaar für den hypothetischen Kristall Ba^+O^- und für $\text{Ba}^{2+}\text{O}^{2-}$ ab. Nehmen Sie dass der Kernabstand für beide Kristalle gleich ist $R = 2,76 \text{ \AA}$.

2. Elektronen in metallischen Festkörpern

(a) Berechnen Sie die Dichte freier Elektronen in Silber und in Gold unter der Annahme eines freien Elektrons pro Atom.

(b) Berechnen Sie die Fermi-Energie bei $T = 0 \text{ K}$ für Kupfer (die Dichte der freien Elektronen in Kupfer bei $T = 0 \text{ K}$ beträgt $8,47 \cdot 10^{22} \text{ cm}^{-3}$).

(c) Berechnen Sie die Fermi-Temperatur für Kupfer

3. Der elektrische Widerstand eines Metalls

Warum steigt der elektrische Widerstand eines Metalls mit zunehmender Temperatur?

4. Dotierte Halbleiter

(a) Erläutern Sie, warum der spezifische Widerstand dotierter Halbleiter deutlich kleiner ist, als der reiner Halbleiter (bei gleicher Temperatur).

(b) Warum gibt es in einem n-dotierten Halbleiter nahezu keine Löcher?

(c) Bei einem dotierten Halbleiter überwiegt bei 20°C die Störstellenhalbleitung gegenüber der Eigenleitung. Erläutern Sie, warum mit steigender Temperatur sich die Eigenleitung immer stärker bemerkbar macht.