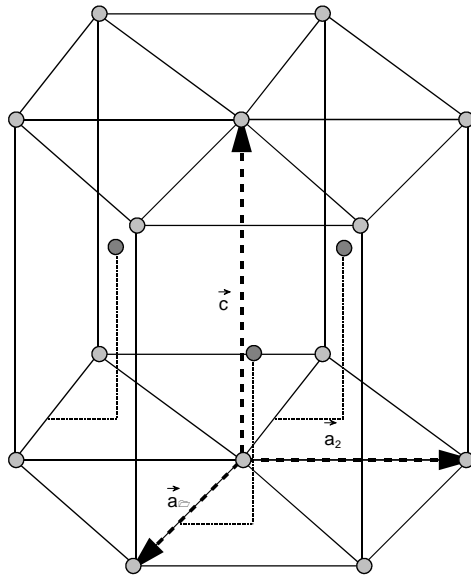


Übungen "Materialwissenschaft I"

Blatt 5

Aufgabe 17:



- a) Bestimmen Sie die Koordinaten aller Basisatomen dieses Gitters
 - (i) in Gittereinheiten
 - (ii) in kartesischen Einheiten.
- b) Berechnen Sie die Packungsdichte der hexagonal dichtesten Kugelpackung.
Hinweise:
 - (i) $|\vec{a}_1| = |\vec{a}_2| = a$, $|\vec{c}| = c$, $c = \sqrt{\frac{8}{3}}a$
 - (ii) Am Ort $\vec{r} = \frac{2}{3}\vec{a}_1 + \frac{1}{3}\vec{a}_2 + \frac{1}{2}\vec{c}$ befindet sich ein Gitterpunkt.

Aufgabe 18: Man betrachte ein quadratisches Stück eines Silizium-Wafers, der in der Mikroelektronik verwendet wird, mit der Kantenlänge 1 cm und der Dicke 1 mm.
Gitterkonstante a_{Si} : 0,357 nm, Diamantgitter.

- a) Wieviele Eisenatome auf der Oberfläche des Siliziumstückes reichen aus, um nach der Eindiffusion ins Volumen (gleichförmige Verteilung angenommen) die für Chips kritische Konzentration von 10^{12} cm^{-3} zu erreichen?
- b) Vergleichen Sie die Oberflächendichte der Eisenatome mit der des Siliziums.
- c) Geben Sie den relativen Anteil (in %) an, den die Eisenatome im Silizium ausmachen.
- d) Berechnen Sie den mittleren Abstand der Eisenatome im Silizium, und geben Sie diesen Wert in Einheiten des Gitterabstandes an.
- e) Finden Sie heraus, welche Art von Kristallfehler Eisen in Siliziumkristallen verursacht? (möglichst genaue Charakterisierung)
- f) Für andere Metalle wie beispielsweise Natrium oder Magnesium gelten ähnliche kritische Konzentrationen wie für Eisen. Schätzen Sie ab, ob Sie einen Silizium-Wafer, den Sie zur Chip-Produktion benutzen wollen, mit Ihrem bevorzugten Mineralwasser reinigen dürfen (Hinweis: typische Konzentrationen in Mineralwasser sind: Na: 270 mg/l, Mg: 52,8 mg/l.
Gewicht: Na: 23 u, Mg 24,31 u, u: atomare Masseneinheit)

Aufgabe 19:

Das nebenstehende Bild zeigt einen {110} Schnitt durch ein Siliziumgitter mit verschiedenen Kristallfehlern.

a) Finden Sie eine Einheitszelle.

b) Markieren und benennen Sie alle Fehler, die Sie identifizieren können.

