

1. (a) Nennen Sie die drei wichtigsten Arten chemischer Bindung mit jeweils einem typischen Beispiel.

(b) Antimon (Sb, Ordnungszahl 51) hat die Elektronenkonfiguration $[\text{Kr}]4d^{10}5s^22p^3$. Erklären Sie diesen Ausdruck. Kann man daraus die Wertigkeit von Sb ablesen?
2. (a) Leerstellen sind typische Kristallbaufehler. Wie kann man sie gewollt erzeugen?
(b) Nennen Sie zwei weitere häufige Kristallbaufehler.
(c) Was ist ein Frenkel-Defekt?
3. In welcher Größenordnung liegt bei Raumtemperatur der elektrische Leitwert von

(a) elektrischen Leitern?
(b) Isolatoren?
(c) Halbleiter?
4. Kupfer (Cu) hat das Atomgewicht 63,546 g/mol und bei Raumtemperatur die Ladungsträgerkonzentration von $n = 8,5 \cdot 10^{22} \text{cm}^{-3}$ mit einer Beweglichkeit $\mu = 44 \text{ cm}^2/\text{Vs}$.

(a) Berechnen Sie aus diesen Angaben die Dichte von Kupfer.
(b) Berechnen Sie mit den obigen Werten den spezifischen Widerstand ρ von Kupfer.
5. (a) Skizzieren Sie ein Phasendiagramm mit folgenden Schmelztemperaturen:
Stoff A bei $T = 1400\text{K}$
Stoff B bei $T = 1000\text{K}$
intermetallischen Phase $A_{40}B_{60}$ bei $T = 1300\text{K}$
Eutektikum $A_{70}B_{30}$, bei $T = 750\text{K}$
Eutektikum $A_{20}B_{80}$ bei $T = 650\text{K}$

(b) Benennen Sie den Inhalt aller Phasenfelder,
6. Welche Legierungen benutzt man häufigst für

(a) Schaltkontakte?
(b) Feder- und Schleifkontakte?
7. Nennen Sie zwei Legierungen für Heizleiterwerkstoffe.
8. Was bedeutet „n-dotierter Silizium-Halbleiter“ für den Kristallaufbau?
9. Wo liegt bei p-dotierten Halbleitern das Akzeptorniveau (Bändermodell)?
10. Die intrinsische Ladungsträgerkonzentration n_i eines n-dotierten Siliziumhalbleiters betrage bei Raumtemperatur $n_i = 2 \cdot 10^{10} \text{cm}^{-3}$. Die Löcherkonzentration wird zu $p = 4 \cdot 10^5 \text{cm}^{-3}$ bestimmt. Berechnen Sie n und N_D .

11. An einem Siliziumplättchen der Länge $l = 3\text{cm}$ und des Querschnitts $A = 1\text{ cm}^2$ mit einer Dotierung von 10^{13}cm^{-3} Phosphor-Atomen wurde die Beweglichkeit der hauptsächlich für den Ladungstransport verantwortlichen Ladungsträger zu $\mu = 1250\text{ cm}^2/\text{Vs}$ bestimmt (ideale Kontakte, $T=300\text{K}$).
 - (a) Ist das Plättchen n-dotiert oder p-dotiert (Begründung)?
 - (b) Berechnen Sie den spezifischen Leitwert σ und den elektrischen Widerstand R des Plättchens
12. Erklären Sie die Entstehung der „ionischen Polarisation“ (evtl. Skizze). Welcher Polarisationsanteil bleibt nach dem frequenzabhängigen Ausfall der ionischen Polarisation weiterhin erhalten?
13. Ein Kondensator hat eine Kapazität von $C = 47\mu\text{F}$. Eine äußere Spannung von $U = 12\text{V}$ bewirkt eine Feldstärke von $E = 400\text{kV/cm}$. Die relative Dielektrizitätszahl beträgt $\epsilon=50,53$. Berechnen Sie die wirksame „Platten“-Fläche des Kondensators.