

Chemie der Metalle SoSe 2015 Übung 1 Bindung / Strukturen

1. Nennen Sie typische Eigenschaften der Metalle. Welcher Zusammenhang besteht zwischen dem Bindungstyp und diesen Eigenschaften?
2. Erläutern Sie mit dem Bändermodell die elektrische Leitfähigkeit von Kohlenstoff, Silicium und Blei. Wovon hängt die Bandbreite ab? Wie ist das unterschiedliche Verhalten der Leitfähigkeit von Metallen und Halbleitern bei verschiedenen Temperaturen zu erklären? Welche Auswirkungen haben Dotierungen auf die Leitfähigkeit von Halbleitern?
3. Salze und Metalle haben im Festkörper hoch geordnete Strukturen. Begründen Sie diese hohe Ordnung mit den Eigenschaften der beiden Bindungstypen.
4. Benötigt man den Atomradius für ein bestimmtes Element findet man keine einheitlichen Angaben. Für Bismut z. B. werden folgende Radien angegeben:

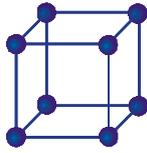
Bi	240,0 pm	van der Waals-Radius
Bi	150,0 pm	Kovalenzradius (3)
Bi	182 pm	Metallradius (12)
Bi ³⁺	110 pm	Ionenradius

Begründen Sie die Notwendigkeit dieser Angaben. Wie werden die Radien bestimmt?

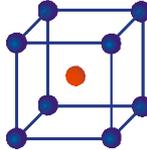
5. Die Kristallstruktur der Metalle wird oft als „Kugelpackung“ bezeichnet. Erläutern Sie diese Formulierung. Ist diese Bezeichnung eine hinreichende Beschreibung der Metallstrukturen? Wie entstehen in den Kugelpackungen Tetraeder- bzw. Oktaederlücken? Nennen Sie die Koordinationszahl dieser Lücken. Wo spielen Tetraeder- bzw. Oktaeder-Lücken eine Rolle?
6. Die überwiegenden Anzahl der Elementen im Periodensystem sind Metalle. Mehr als 80% dieser Metalle kristallisieren in 3 Festkörperstrukturen. Nennen Sie Beispiele für diese drei Strukturen und beschreiben Sie die Gemeinsamkeiten bzw. Unterschiede.
7. Kristallstrukturen werden immer als hochsymmetrisch bezeichnet. Für den Vergleich von Strukturen verschiedener Festkörper wird die geometrische Anordnung der Bindungspartner immer auf die sogenannte Elementarzelle bezogen.
 - a. Erläutern Sie den Begriff Elementarzelle.
 - b. Wie kann man mit der Elementarzelle die hohe Symmetrie begründen?
 - c. Durch welche Parameter wird eine Elementarzelle gekennzeichnet?
8. Die Elementarzelle wird durch geometrischen Parameter eindeutig definiert. Durch Variation dieser Parameter erhält man 7 verschiedene grundlegende Gittertypen. Stellen Sie die Variation der Parameter dar, die zu jeweils einem der sieben Gittertypen führt.
9. Welche Bedeutung hat die Koordinationszahl bei der Bestimmung des Metallradius? Welche Koordinationszahlen sind mit den Metallstrukturen verbunden?

10. Die Raumerfüllung der Festkörperstrukturen der Metalle kann mit der geometrischen Anordnung der Elementarzelle berechnet werden. Dafür reicht im kubischen Gittertyp die mathematische Definition der Kantenlänge a des Würfels. Die Maße des Gitters werden durch die Kugelradien der Atome bestimmt.

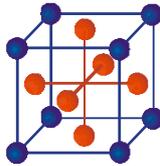
a. kubisch einfach



b. kubisch innenzentriert



c. Kubisch flächenzentriert



d. Nennen Sie je ein Beispiel für ein Metall, das in einem der Gittertypen kristallisiert.

e. Nennen Sie für jeden Gittertyp die Zahl der Metallatome pro Elementarzelle.