

Übungsblatt 1 zu Bauelemente der Elektrotechnik

Hinweis:

Verwenden Sie zur Lösung der Aufgabe die Gleichungen, Tabellen und Graphen aus der Formelsammlung.

Aufgabe 1

Berechnen Sie die de-Broglie Wellenlänge eines Elektrons (Masse $m_0 = 9,112 \cdot 10^{-31}$ kg) und eines Autos ($m = 1500$ kg), die sich jeweils mit einer Geschwindigkeit von $20 \frac{m}{s}$ bewegen.

Aufgabe 2

Berechnen Sie im Rahmen des Bohr'schen Atommodells die Wellenlänge des Lichts, das beim Übergang von einem Zustand mit der Hauptquantenzahl $n = 3$ nach $n = 2$ von einem Wasserstoffatom ausgesandt wird. Verwenden Sie dabei den Wert für die Grundzustandsenergie von 13,6 eV. Wie viele Energiezustände finden Sie im Rahmen des Orbitalmodells für die Schale mit der Hauptquantenzahl $n = 3$.

Aufgabe 3

Bestimmen Sie mit Hilfe des Pauli-Prinzips, der Hund'schen Regeln sowie der bekannten Reihenfolge der Besetzung der verschiedenen Orbitale die Elektronenkonfiguration von Bor und Chlor.

Aufgabe 4

Benennen Sie die drei chemischen Bindungsarten der Atome und beschreiben Sie in Stichworten den zugrunde liegenden Wirkungsmechanismus.

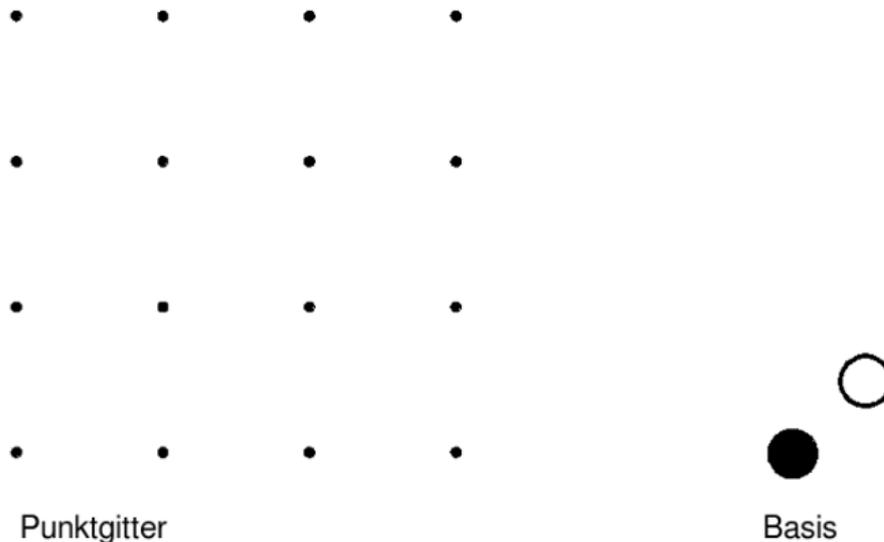
Aufgabe 5

In nachfolgender Tabelle sind einige Festkörper aufgelistet. Welche Bindungstypen dominieren in den jeweiligen Festkörpern. Kreuzen Sie maximal zwei Felder pro Stoff an.

	v.d.W Bindung	Ionisch	Kovalent	metallisch
Argon				
Germanium				
Graphit				
Galliumarsenid				
Natrium				
Polyethylen				

Aufgabe 6

In der nachfolgenden Abbildung sehen Sie links einen Ausschnitt aus einem zweidimensionalen Punktgitter. Es handelt sich hierbei um ein Quadratgitter. Die Basis ist rechts im selben Maßstab dargestellt. Skizzieren Sie die Realstruktur dieses zweidimensionalen Kristalls und zeichnen Sie eine primitive Elementarzellen und die zugehörigen Gittervektoren ein.



Aufgabe 7

Welche Gitterstruktur weist ein Siliziumkristall auf? Bestimmen Sie hierfür eine Basis sowie das zu Grunde liegende Punktgitter. Berechnen Sie den Abstand nächster Nachbaratome in einem solchen Siliziumkristall.

Aufgabe 8

Beschreiben Sie den Unterschied zwischen einem Metall, Isolator und Halbleiter im vereinfachten Bändermodell. Welche Voraussetzungen müssen erfüllt sein, damit ein Halbmetall vorliegt.

Aufgabe 9

Welche magnetischen Polarisationsmechanismen sind Ihnen aus der Vorlesung bekannt? Klassifizieren bzw. unterscheiden Sie diese durch die Größe der Permeabilitätszahl μ_r bzw. der magnetischen Suszeptibilität χ_m .

Aufgabe 10

Stellt man eine verdünnte Legierung aus dem Wirtsmetall Gold und dem Seltenerdmetall Erbium her (es werden einige Hundert ppm an Erbium in Gold gelöst), so geben die Erbium-Atome drei Elektronen an das Leitungsband des Wirtskristalls ab. Die resultierenden Er^{3+} -Ionen sind lokalisiert und zeigen paramagnetisches Verhalten. Bestimmen Sie anhand der Ihnen bekannten Regeln die Elektronenkonfiguration sowie den resultierenden Bahndrehimpuls, Spin und Gesamtdrehimpuls der Ionen.