

### Lösungen (ohne Aufgabenstellungen)

#### Aufgaben

##### A 1

Die meisten Metalle sind für praktische Anwendungen zu weich. Eine Legierung hat meist eine grössere Härte als die reinen Metalle, welche die Legierung aufbauen. Zudem können durch Legierungsbildung andere Werkstoffeigenschaften verbessert werden, zum Beispiel die Korrosionsbeständigkeit: Eisen kann zum Beispiel durch Zulegieren von Chrom rostfrei gemacht werden.

##### A 2

Natrium-Atome besitzen eine Schale weniger als Kalium-Atome; beim Natrium sind die (einfach positiv geladenen) Atomrümpfe also kleiner als beim Kalium. Daher haben die Rümpfe der Natrium-Atome eine *höhere Ladungsdichte*; ihre Anziehungswirkung auf das Elektronengas ist damit stärker. Beim Schmelzen muss das Gitter zerstört werden. Da der Gitterzusammenhalt beim Natrium stärker ist als beim Kalium, hat Natrium die höhere Schmelztemperatur.

##### A 3

Die Rümpfe der Erdalkalimetall-Atome sind zweifach positiv geladen, diejenigen der Alkalimetall-Atome dagegen nur einfach positiv. Zudem steuert jedes Erdalkalimetall-Atom zwei Elektronen zum Elektronengas bei, ein Alkalimetall-Atom jedoch nur ein Elektron. Das Elektronengas ist bei einem Erdalkalimetall also elektronenreicher. Aus diesen beiden Gründen ist die metallische Bindung bei einem Erdalkalimetall stärker als bei einem Alkalimetall.

##### A 4

Bei einem reinen Metall sind lauter gleichartige (positiv geladene) Atomrümpfe in ein (negativ geladenes) Elektronengas eingebettet. Die starken Coulomb-Kräfte zwischen Atomrümpfen und Elektronengas erklären die meist hohen Schmelztemperaturen der Metalle. Bei einer Legierung sind Fremdatome in das Gitter eingebaut. Die unterschiedlichen Atomgrössen stören den regelmässigen Gitterbau. Dies hat geringere Gitterkräfte zur Folge und damit sind auch die Schmelztemperaturen von Legierungen niedriger.

##### A 5

Dies lässt sich mit dem in  $\triangleright$ Abb. 19 dargestellten Modell erklären: Die Fremdatome erhöhen den elektrischen Widerstand (sie verringern also die Leitfähigkeit), da sie das Durchkommen der Elektronen erschweren.

## Überprüfung und Vertiefung

### Ü 1

Metalle besitzen im Vergleich zu anderen Werkstoffen (wie Kunststoffen, Holz, Glas usw.) eine ausgezeichnete Wärmeleitfähigkeit. Für die genannten Zwecke werden daher ausschliesslich Metalle verwendet.

### Ü 2

Mit steigender Temperatur vibrieren die Atomrümpfe immer stärker und behindern zunehmend die Wanderung der delokalisierten Elektronen. Die Leitfähigkeit nimmt daher mit steigender Temperatur ab.

### Ü 3

Bronze – eine Legierung aus Kupfer (Cu) und Zinn (Sn) – war der erste metallische Werkstoff, der vom Menschen in grossem Umfang eingesetzt wurde.

Die Periode in der Geschichte der Menschheit, in der Metallgegenstände vorwiegend aus Bronze hergestellt wurden, heisst Bronzezeit. Diese Epoche umfasst den Zeitraum zwischen dem Ende des 3. Jahrtausends v. Chr. und dem Beginn des 1. Jahrtausends v. Chr.

### Ü 4

	<i>Metall-Atome</i>	<i>Nichtmetall-Atome</i>
Anzahl Valenzelektronen	wenige (meist 1 bis 3)	viele (meist 5 bis 8)
Rumpfladung	klein	hoch
1. Ionisierungsenergie	klein	hoch