

Name: \_\_\_\_\_ MatNr.: \_\_\_\_\_

## F.1 Si-Kristall

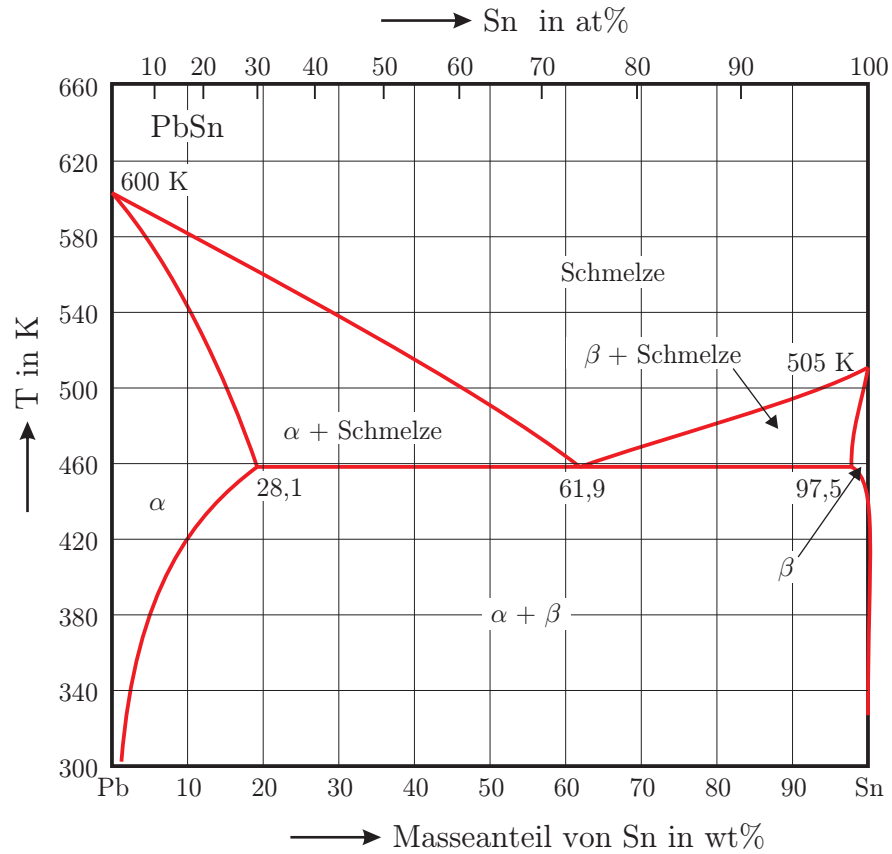
Silizium kristallisiert in der Diamantstruktur. Diese kann man sich aus zwei kubischflächenzentrierten Gittern zusammengesetzt denken, welche längs der Raumdiagonale um ein Viertel der Diagonalenlänge versetzt sind.

- a) Skizzieren Sie die Einheitszelle.
- b) Wieviele Si-Atome befinden sich in der Einheitszelle?
- c) Wie groß ist die Packungsdichte  $p$ ?
- d) Wie groß ist die Dichte  $\rho$ , wenn  $r_{\text{Si}} = 117,6 \text{ pm}$  ist?  $M_{\text{Si}} = 28,09 \text{ g/mol}$ .
- e) Wie sieht die Anordnung der Atome aus, wenn sie aus der  $[100]$ -Richtung auf die Einheitszelle blicken?



## F.2 PbSn-Legierung

Wie ist die Zusammensetzung einer Blei-Zinn-Legierung, wenn bei einer Temperatur von 500 K 40wt% feste  $\alpha$ -Kristalle und 60wt% flüssige Bestandteile vorliegen? (wt% = Massenanteil, das veraltete Gewichtsprozent)



### F.3 Wärmemengenmessung im Dewargefäß

1 kg eines Gemisches von Kupfer- und Berylliumpulver wird auf  $60\text{ }^{\circ}\text{C}$  aufgeheizt und in ein Dewargefäß geschüttet, in dem sich ein Liter Wasser mit einer Temperatur von  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  befindet. Dadurch erhöht sich die Temperatur des Gefäßinhalts um  $7,88\text{ }^{\circ}\text{C}$ . In welchem Massenverhältnis war das Pulver gemischt?

Materialwerte

Stoff	spez. Wärme $c$ $\text{Jkg}^{-1}\text{K}^{-1}$
Cu	386
Be	1 990
H <sub>2</sub> O	4 190



## F.4 Magnetisierung eines diamagnetischen Gases

Berechnen Sie unter Vernachlässigung der zwischenatomaren Wechselwirkung die Magnetisierung  $M$  eines diamagnetischen Gases mit der Ordnungszahl  $Z = 2$  bei einem Druck von 1000 hPa, bei einer Temperatur von  $0^\circ\text{C}$  und bei einer magnetischen Flussdichte  $B = 2 \text{ Vs/m}^2$ . Der Bohrsche Atomradius sei  $r = 5,29 \cdot 10^{-11} \text{ m}$ .

**Hinweise:** Berechnen Sie zuerst aus der idealen Gasgleichung  $pV = nRT$  (Druck  $p$ , Volumen  $V$ , Molzahl  $n$ , universelle Gaskonstante  $R$ ,  $T$  absolute Temperatur) unter Betrachtung eines Volumens von  $1 \text{ cm}^3$  die Molenzahl pro  $\text{cm}^3$  und mit Hilfe der Avogadro-Konstante die Teilchenzahl  $N$  pro  $\text{cm}^3$ .



## Anhang: Konstanten

### Naturkonstanten

Parameter	Wert
Absoluter Nullpunkt $T_0$	0 K = $-273,15\text{ }^\circ\text{C}$
Atomare Masseneinheit $1\text{ }m_{\text{u}} = 1\text{ u} = 1\text{ g}/N_{\text{A}}$	$1,660 \cdot 10^{-27}\text{ kg}$
Avogadro-Konstante $N_{\text{A}}$	$6,022 \cdot 10^{23}\text{ /mol}$
Boltzmann-Konstante $k_{\text{B}}$	$1,38 \cdot 10^{-23}\text{ J/K}$
Elektronenmasse $m_{\text{e-}}$	$9,11 \cdot 10^{-31}\text{ kg}$
Elementarladung $e$	$1,6 \cdot 10^{-19}\text{ As}$
Faraday-Konstante $F$	96485 C/mol
Lichtgeschwindigkeit in Vakuum $c$	299 792 458 m/s
Elektrische Feldkonstante $\epsilon_0$	$8,854 \cdot 10^{-12}\text{ F/m}$
Magnetische Feldkonstante $\mu_0$	$4\pi \cdot 10^{-7}\text{ Vs/Am}$
Plancksches Wirkungsquantum $h$	$6,626 \cdot 10^{-34}\text{ Js}$
Universelle Gaskonstante $R$	8,31 J/mol K



MatNr.: \_\_\_\_\_



MatNr.: \_\_\_\_\_



MatNr.: \_\_\_\_\_

