

### 1. Aufgabe:

Gegeben sind in einem kubischen Kristallsystem (Gitterkonstante  $a = 1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m}$ )  
Netzebenenscharen mit folgenden Millerschen Indizes

$$(100)$$

$$(230)$$

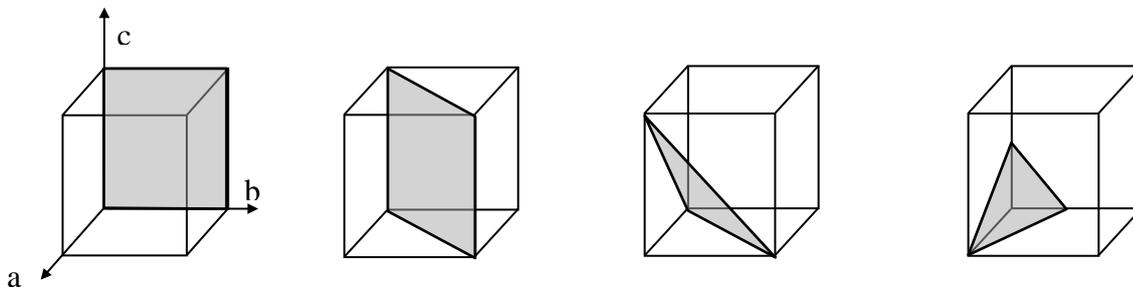
$$(421)$$

Berechnen Sie die Achsabschnitte einer Ebene je Netzebenenschar und skizzieren Sie je eine Ebene. Geben Sie für jede Ebenenschar den Abstand zweier benachbarter Ebenen an.

Zeichnen Sie einige aufeinanderfolgende Ebenen der Schar  $(230)$ .

### 2. Aufgabe:

Geben Sie die Millerschen Indizes folgender kristallographischer Ebenen an:



### 3. Aufgabe:

- Geben Sie für das kfz und krz Gitter die Richtungen an die durch den Ursprung und die flächenzentrierten Atome bzw. das raumzentrierte Atom festgelegt sind.
- Geben Sie für das kfz und krz Gitter die dichtest gepackten Ebenen und Richtungen an.
- Bestimmen Sie die Packungsdichte (= Raumerfüllung) der krz bzw. kfz Elementarzelle.

### 4. Aufgabe:

Bei der Debye-Scherrer-Aufnahme von  $\alpha$ -Eisen mit  $\text{Co-K}\alpha$ -Strahlung ( $\lambda = 1,7902 \text{ \AA}$ ) tritt der Reflex der  $(211)$ -Ebene unter  $49,9^\circ$  auf. Bestimmen Sie die Gitterkonstante und den Atomradius von  $\alpha$ -Eisen.

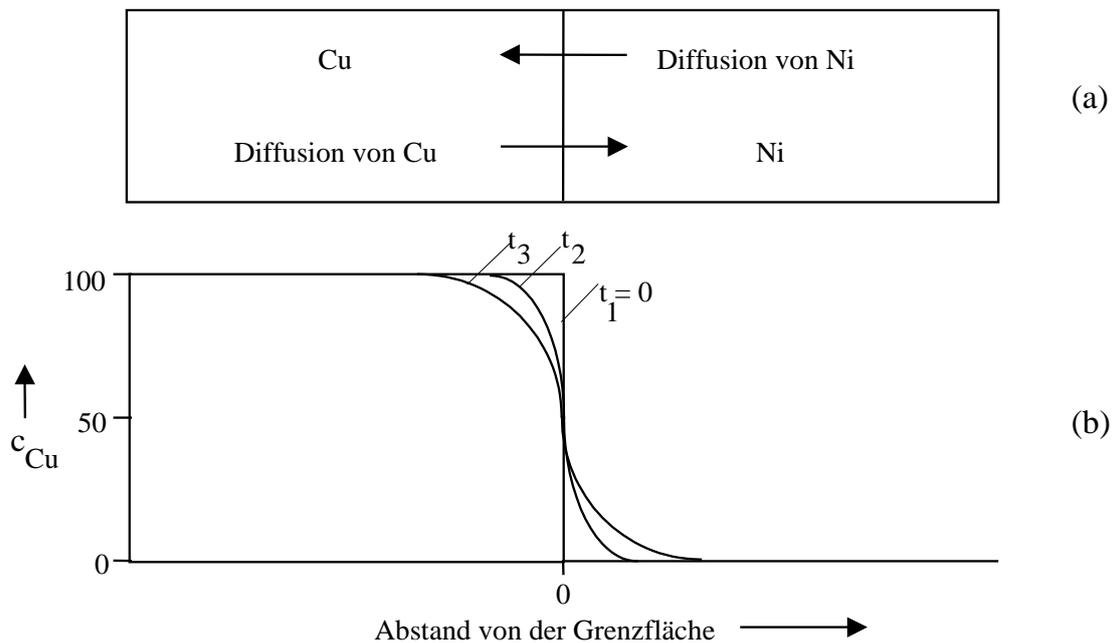
### 5. Aufgabe:

Der Diffusionskoeffizient  $D$  für die Volumendiffusion eines Stoffes B in einen Stoff A kann aus der mittleren Verschiebung  $\bar{x}$  abgeschätzt werden, denn es gilt:

$$\bar{x} \approx \sqrt{2Dt}.$$

$\bar{x}$  gibt die mittlere Verschiebung aller diffundierten Atome nach der Zeit  $t$  an und ist ungefähr mit der mittleren Eindringtiefe eines Stoffes B in den Stoff A nach der Zeit  $t$  identisch.

Betrachten wir nun die Diffusion von Cu in Ni und umgekehrt, wie es die schematische Versuchsanordnung wiedergibt:



In Bild (b) ist der Konzentrationsverlauf nach verschiedenen Diffusionszeiten  $t_1 < t_2 < t_3$  angegeben.

- Berechnen Sie die mittlere Eindringtiefe für den Fall, daß ein Cu- und ein Ni-Zylinder mit glatt polierten Stirnflächen miteinander in Kontakt gebracht und unter Vakuum bei 1313 K 10 min geglüht werden. Die benötigten Daten sind: Konstante  $D_0 \approx 2,3 \text{ cm}^2/\text{s}$  und Aktivierungsenergie des Diffusionsprozesses  $H_D \approx 252 \text{ kJ/mol}$ .
- Wie lange müßte man warten, bis die gleiche mittlere Eindringtiefe bei Zimmertemperatur (298 K) erreicht würde?
- Aus Aufgabe a) ist der  $D$ -Wert bei 1313 K bekannt. Berechnen Sie noch den  $D$ -Wert bei 1173 und 1073 K und tragen Sie die drei  $D$ -Werte in ein  $1/T - \ln D$ -Diagramm ein.
- Bestimmen Sie aus dem Diagramm die Aktivierungsenergie  $H_D$ .