

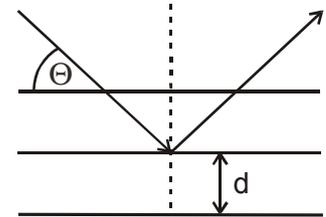
### Aufgabe 1

- Wie ist ein Mol eines Stoffes definiert?
- Was bedeutet molare Masse (Molekulargewicht)?
- Wie groß ist die Masse eines  $O_2$ -Moleküls?
- Wie groß ist die Masse eines Mol Wasser?
- Die Dichte von Luft unter Normalbedingungen ( $p = 1,013 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$ ,  $T = 273,15 \text{ K}$ ) beträgt  $1,29 \text{ kg/m}^3$ . Nehmen Sie an, dass Luft zu 20% aus Sauerstoff und zu 80% aus Stickstoff besteht. Wie viele Moleküle befinden sich in  $1 \text{ cm}^3$  Luft unter Normalbedingungen?
- Berechnen Sie für Diamant (Dichte:  $3,6 \text{ g/cm}^3$ ) die Anzahl der Atome pro  $\text{cm}^3$ .

### Aufgabe 2

Röntgenstrahlen fallen auf einen Kristall und bilden den Winkel  $\Theta$  mit bestimmten parallelen Kristallebenen (siehe Skizze).

- Erläutern Sie die Braggsche Bedingung:  $2 \cdot d \cdot \sin \Theta = n \cdot \lambda$ .



- Wolfram bildet einen kubischen Kristall mit der Dichte  $\rho = 19,3 \text{ g/cm}^3$ . Röntgenstrahlen der Wellenlänge  $\lambda = 0,154 \text{ nm}$  werden an einem Wolfram-Kristall gebeugt. Ein Maximum 2. Ordnung ( $n = 2$ ) ergibt sich bei  $\Theta = 29,4^\circ$ . Bestimmen Sie den Abstand zwischen zwei benachbarten Kristallebenen.

- Berechnen Sie die Masse einer Elementarzelle (Würfel mit der Kantenlänge  $d$ ) des Kristallgitters. Wie viele Wolfram-Atome enthält eine Elementarzelle? Die molare Masse von Wolfram ist  $m_M = 183,85 \text{ g/mol}$ .

### Aufgabe 3

- Festes Neon (Schmelztemperatur  $24,5 \text{ K}$ , molare Masse  $= 20,81 \text{ g/mol}$ ) hat die Dichte  $1,56 \text{ g/cm}^3$ . Schätzen Sie unter der Annahme, dass die Atome sich in einer dichtesten Kugelpackung (Raumerfüllung 74%) befinden, den Atomradius ab.
- Aus Druck/Volumen-Messungen wurde das van-der-Waalssche Kovolumen von Quecksilber zu  $0,01696 \text{ Liter/mol}$  bestimmt. Welche Atomgröße ergibt sich daraus für dieses Gas?
- Berechnen Sie aus folgenden Daten jeweils den effektiven Molekylradius für  $H_2$ :  
v.d.W-Kovolumen:  $26,6 \text{ cm}^3/\text{mol}$  und Viskosität  $\eta = 8,75 \text{ } \mu\text{Pa s}$  bei  $20^\circ\text{C}$ .

### Aufgabe 4

Wie groß würde der klassische Elektronenradius sein, wenn die Elektronenladung in infinitesimalen Mengen zu einer homogen geladenen Kugel vom Radius  $r_e$  zusammengefügt wäre und die elektrostatische Energie gleich der Ruheenergie  $m_{e0} \cdot c^2$  gesetzt wird?