

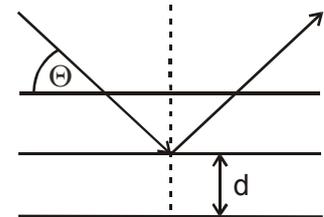
Aufgabe 1

- 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 cm^3 Luft unter Normalbedingungen?
- Berechnen Sie für Diamant (Dichte: $3,6 \text{ g/cm}^3$) die Anzahl der Atome pro cm^3 .

Aufgabe 2

Röntgenstrahlen fallen auf einen Kristall und bilden den Winkel Θ 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 $= 20,18 \text{ g/mol}$) 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 Molekülradius 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°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?