

Name: _____ MatNr.: _____

A.1 Vergleich Ionenbindung und kovalente Bindung

1. Stellen Sie die Ionenbindung und die kovalente Bindung einander gegenüber. Arbeiten Sie Ähnlichkeiten und Gegensätze heraus und gehen Sie auf einige typische Stoffbeispiele ein.
2. Erörtern Sie dabei u.a. die Begriffe Elektronegativität, Richtungsabhängigkeit und Koordinationszahl.



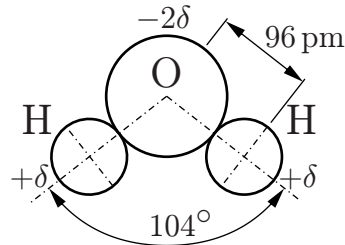
A.2 Wärmeleitfähigkeit

1. Geben Sie eine Definitionsgleichung für die Wärmeleitfähigkeit an und erörtern Sie die verwendeten Größen einschließlich ihrer Einheiten.
2. Worauf beruht die Wärmeleitfähigkeit in Festkörpern? Erörtern Sie, wie die Wärmeleitfähigkeit mit dem Stoffaufbau zusammenhängt.
3. Kennen Sie einen Zusammenhang zwischen elektrischer und thermischer Leitfähigkeit? Unter welcher Voraussetzung gilt dieser Zusammenhang?



A.3 Dipolmoment von Wasser

- Messungen haben für das solitäre Wassermolekül in der Gasphase ein Dipolmoment von $6,24 \cdot 10^{-30}$ Asm und die geometrischen Abmessungen entsprechend der Abbildung ergeben. Berechnen Sie die Teilladungen δ als Vielfache der Elektronenladung.

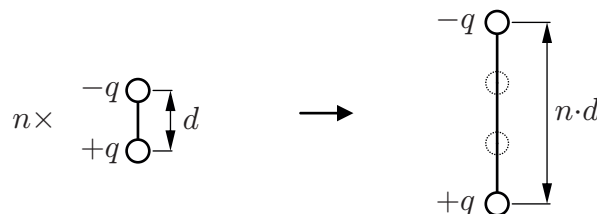


- Die Polarisation durch die Orientierungspolarisation ist gegeben durch

$$P = \epsilon_0(\epsilon_r - 1)E = N\alpha_{OP}E \quad \text{mit} \quad \alpha_{OP} = \frac{p^2}{3k_B T},$$

mit p dem Dipolmoment des solitären H_2O -Moleküls. Wie groß wäre ϵ_r bei 25°C nach dieser Modellvorstellung? (Die molare Masse von Wasser $M_{\text{H}_2\text{O}} = 18 \text{ g/mol}$.)

- Durch Vergleich mit dem tatsächlich gemessenen Wert $\epsilon_{r,\text{gem}} = 78,4$ zeigt sich, dass die H_2O -Moleküle sich offensichtlich zu Ketten verbinden: Berechnen Sie die

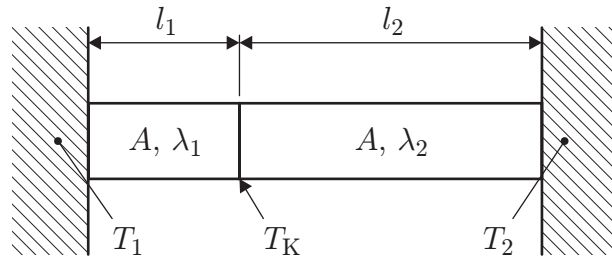


mittlere Kettenlänge n , wobei eine simple gerade Kette als Modell verwendet wird.



A.4 Kontakttemperatur

Welche Temperatur stellt sich an der Kontaktfläche in der Abbildung ein, wenn Sie für die beiden Stäbe Edelstahl und Kupfer verwenden? Berücksichtigen Sie dabei nur die Wärmeleitung, Konvektion und Wärmestrahlung können vernachlässigt werden. Die Randtemperaturen T_1 und T_2 seien fix.



- Geben Sie die Definitionsgleichung für die Wärmeleitung an.
- Wie groß ist die Kontakttemperatur?
- Wie groß ist der Wärmestrom?

Material 1: Edelstahl, $\lambda_1 = 15 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$, $\rho_1 = 7900 \text{ kg}/\text{m}^3$, $l_1 = 5 \text{ cm}$, $A = 1 \text{ cm}^2$
Material 2: Kupfer, $\lambda_2 = 400 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$, $\rho_2 = 8920 \text{ kg}/\text{m}^3$, $l_2 = 10 \text{ cm}$, $A = 1 \text{ cm}^2$
 $T_1 = 100^\circ\text{C}$, $T_2 = 20^\circ\text{C}$



Anhang: Konstanten

Naturkonstanten

Parameter	Wert
Absoluter Nullpunkt T_0	0 K = $-273,15\text{ }^\circ\text{C}$
Atomare Masseneinheit $1 m_u = 1 u = 1 \text{ g}/N_A$	$1,660 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
Avogadro-Konstante N_A	$6,022 \cdot 10^{23} / \text{mol}$
Boltzmann Konstante k_B	$1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$
Elektronenmasse m_{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 ϵ_0	$8,854 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$
Magnetische Feldkonstante μ_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

Tab. A.1: Materialkonstanten

Parameter	Wert
Dichte von Wasser $\rho_{\text{H}_2\text{O}}$	1000 kg/m ³



MatNr.: _____



MatNr.: _____



MatNr.: _____

