

Aufgaben zur kinetischen Gastheorie

1. Berechnen Sie die mittlere Geschwindigkeit von Sauerstoffmolekülen bei 20 °C. Gemeint ist das quadratische Mittel. (Engl. "rms": root-mean-square, d.h. die Grösse quadrieren, von den Quadraten das arithmetische Mittel berechnen, dann aus dem Mittelwert die Wurzel ziehen)
2. Wie fühlt es sich an, wenn die Stickstoffmoleküle der Luft mit durchschnittlich 400 m/s resp. 600 m/s gegen ihre Haut prasseln?
3. In einem Gas wird bei gleich bleibendem Volumen und fester Teilchenzahl die mittlere Teilchengeschwindigkeit verdoppelt. Welche makroskopischen Grössen verändern sich und wie?
4. Berechnen Sie die gesamte kinetische Translations-Energie der Wärmebewegung der Teilchen von 1.0 mol eines idealen Gases bei 22 °C.
5. Die Luft eines Zimmers werde bei konstantem Druck von Temperatur T_1 auf T_2 erhitzt, d.h. etwas Luft muss entweichen. Vergleichen Sie die innere Energie der Zimmerluft vor und nach der Erwärmung.
6. Wie viele Moleküle prallen zirka in einer Sekunde gegen 1.0 mm² Ihrer Haut? Es herrschen Normbedingungen (273 K, 1.013 bar). Nehmen Sie vereinfachend an, dass Luft nur aus Stickstoff besteht und dass sich jeweils 1/6 aller Moleküle senkrecht auf die Fläche zu bewegt. Warum gerade 1/6?

Lösungen

- 1) 478 m/s 2) -93.5 °C respektive +131 °C 3) - 4) 3.7 kJ 5) - 6) $2.2 \cdot 10^{21}$