

Die Molmasse von H_2 -Molekülen ist $3,3 \cdot 10^{-24}$ g.

- a) Welchen Druck üben diese Moleküle auf eine Wand aus, wenn 10^{24} Moleküle pro Sekunde unter einem Winkel von 45° auf eine Fläche von 2 cm^2 treffen und sich dabei mit einer mittleren Geschwindigkeit von 10^5 cm/s bewegen?

Gegeben :

$$M_m = 3,3 \cdot 10^{-24} \text{ g}$$

$$n = 10^{24} \frac{1}{\text{s}}$$

$$v = 10^5 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

$$A = 2 \text{ cm}^2$$

$$v_x = v \cdot \cos 45^\circ = 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 0,707 = 707 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$F = \frac{\Delta p}{\Delta t} \rightarrow \frac{2 \cdot \overbrace{m \cdot v_x}^{\text{Skript1Folie73}}}{\Delta t} \rightarrow \frac{n \cdot M_m \cdot 2 \cdot v_x}{\Delta t} \rightarrow \underline{\underline{F = 4,67 \text{ N}}}$$

$$p = \frac{\overbrace{F}^{\text{Folie47}}}{A} \rightarrow \frac{4,67 \text{ N}}{2 \text{ cm}^2} = \underline{\underline{0,2335 \text{ bar}}}$$

- b) Wie viele Moleküle müssen pro Sekunde auftreffen, um einen Druck von 1 bar auszuüben?

Gegeben:

$$p = 1 \text{ bar} = 10^5 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$$

$$n = \frac{\Delta t \cdot p \cdot A}{2 \cdot M_m \cdot v_x} = \frac{1 \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \cdot 2 \text{ cm}^2}{2 \cdot 3,3 \cdot 10^{-24} \cdot 707,1 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = \underline{\underline{4,286 \cdot 10^{24} \text{ Moleküle}}}$$