

Téma 21 úkol 3

Zadání:

Vzorek plynného vodíku má objem 4,28 dm³ při teplotě 0 °C a tlaku 1,5 atm. Určete počet molekul vodíku přítomných v uvedeném vzorku. $R = 8,31441 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

- a) $1,73 \cdot 10^{23}$ molekul vodíku
- b) $3,26 \cdot 10^{20}$ molekul vodíku
- c) $4,83 \cdot 10^{21}$ molekul vodíku
- d) $5,12 \cdot 10^{24}$ molekul vodíku

Správné řešení: a

Řešení:

Abychom mohli spočítat počet molekul, určíme nejprve látkové množství molekul vodíku. K tomu využijeme následující rovnici, která pro ideální plyn platí:

$$pV = nRT, \text{ kde}$$

p je tlak plynu,

V je objem plynu,

n je látkové množství plynu,

R je molární plynová konstanta, $R = 8,31441 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$,

T je termodynamická teplota.

Vyjádříme si **látkové množství n** :

$$n = \frac{pV}{RT}$$

Do vztahu vhodně dosadíme:

$$p = 1,5 \text{ atm} = 1,52 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

$$1 \text{ atm} = 101325 \text{ Pa}$$

$$1 \text{ atm} \dots\dots\dots 101325 \text{ Pa}$$

$$1,5 \text{ atm} \dots\dots\dots x \text{ Pa}$$

$$\underline{\hspace{10em}} \\ x = 1,52 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

$$V = 4,28 \text{ dm}^3 = 4,28 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$R = 8,31441 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

$$T = 0 \text{ °C} = 273,15 \text{ K}$$

$$n = 0,286 \text{ mol}$$

Známe tedy látkové množství vodíku.

A nyní určíme na **počet molekul vodíku**. **Avogadrova konstanta N_A** uvádí, že v každém molu látky je $6,022 \cdot 10^{23}$ částic (v tomto případě molekul), tudíž:

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mol} \dots\dots\dots 6,022 \cdot 10^{23} \text{ molekul H}_2 \\ \underline{0,286 \text{ mol} \dots\dots\dots x \text{ molekul H}_2} \\ x = 1,73 \cdot 10^{23} \text{ molekul vodíku} \end{array}$$