

Téma 9 úkol 3

Zadání:

Určete, jaká je vlnová délka záření emitovaného při přechodu atomu prvku z excitovaného do základního stavu, jestliže je energetický rozdíl mezi excitovaným a základním stavem jednoho molu atomů tohoto prvku $1,87 \cdot 10^5 \text{ J}$?

- a) 639 nm
- b) 826 nm
- c) 756 nm
- d) 683 nm

Správné řešení: a

Řešení:

V zadání je uveden energetický rozdíl mezi excitovaným a základním stavem **jednoho molu** atomů daného prvku. My však potřebujeme znát energetický rozdíl vztahený na **jeden atom**. Energetický rozdíl odpovídající jednomu molu proto vydělíme počtem atomů v jednom molu. Počet částic v jednom molu nám udává Avogadrova konstanta.

$$\Delta E_{ATOM} = \frac{\Delta E_{MOL}}{N_A}, \text{ kde } N_A \text{ je Avogadrova konstanta, } N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

$$\Delta E_{ATOM} = \frac{1,87 \cdot 10^5}{6,022 \cdot 10^{23}} = 3,11 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

Vztah mezi **kvantem energie** a vlnovou délkou můžeme odvodit jednoduše takto:

$$\Delta E = h\nu = h \cdot \frac{c}{\lambda}, \text{ kde}$$

h je **Planckova konstanta**, $h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$,

ν je frekvence,

λ je vlnová délka.

Hledanou **vlnovou délkou** tedy vyjádříme jako $\lambda = \frac{hc}{\Delta E}$.

Nyní již můžeme jen dosadit:

$$\lambda = \frac{6,626 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{3,11 \cdot 10^{-19}}$$

$$\lambda = 639 \text{ nm}$$

Vlnová délka popsaného záření je tedy 639 nm.