

Kolik atomů zlata obsahuje zlatý prstýnek o hmotnosti 4 gramy?
(Relativní atomová hmotnost zlata je 197.)

Řešení:

$$m = 4 \text{ g} = 0,004 \text{ kg}, A_r(\text{Au}) = 197, N_A = 6,023 \cdot 10^{23}, m_u = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}, N = ?$$

Řešení (1. způsob):

Nejprve určíme molární hmotnost zlata

$$A_r = 197 \Rightarrow M_m = 197 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \cdot \text{mol}^{-1}$$

Ze vztahu pro výpočet látkového množství vyjádříme počet částic

$$n = \frac{N}{N_A} \Rightarrow N = n \cdot N_A \quad (1)$$

Z definičního vztahu pro molární hmotnost vyjádříme látkové množství

$$M_m = \frac{m}{n} \Rightarrow n = \frac{m}{M_m} \quad (2)$$

Dosazením vztahu (2) do vztahu (1) dostáváme

$$N = \frac{m}{M_m} \cdot N_A$$

Číselně

$$N = \frac{0,004}{197 \cdot 10^{-3}} \cdot 6,023 \cdot 10^{23} = 1,22 \cdot 10^{22}$$

Řešení (2. způsob):

Vypočítáme hmotnost jednoho atomu zlata

$$m_A = A_r \cdot m_u = 197 \cdot 1,66 \cdot 10^{-27} = 3,27 \cdot 10^{-25} \text{ kg}$$

Vydělíme celkovou hmotnost tělesa hmotností jednoho atomu

$$N = \frac{m}{m_A} = \frac{0,004}{3,27 \cdot 10^{-25}} = 1,22 \cdot 10^{22}$$

Odpověď:

Prstýnek obsahuje přibližně $1,22 \cdot 10^{22}$ atomů zlata.