

Una lampada al neon tubolare può essere schematizzata come un cilindro di diametro 26 mm e lunghezza 438 mm. Il gas contenuto si trova alla pressione di 5,3 kPa a temperatura ambiente (20 °C) e durante il suo funzionamento raggiunge la temperatura massima di 3500 K.

1. Calcola il numero di moli di gas contenuto nella lampada.
2. Calcola la pressione massima raggiunta dal gas durante il suo funzionamento.

Determino il volume della lampada, ricordando che può essere assimilata a un cilindro:

$$V = A_{base}h = \pi r^2 h = \pi (13 \times 10^{-3} m)^2 \times 438 \times 10^{-3} m = 2,33 \times 10^{-4} m^3$$

Calcolo ora il numero di moli di gas contenuto nella lampada applicando l'equazione di stato del gas perfetto:

$$pV = nRT, \text{ da cui:}$$

$$n = \frac{pV}{RT} = \frac{5,3 \times 10^3 Pa \times 2,33 \times 10^{-4} m^3}{8,3145 \frac{J}{mol \cdot K} \times (273 + 20) K} = 5,1 \times 10^{-4} mol$$

Determino la pressione massima raggiunta dal gas durante il funzionamento, ricordando che raggiunge la temperatura di 3500 K. Per farlo, applico la seconda legge di Gay-Lussac (il volume rimane costante):

$$\frac{p_0}{T_0} = \frac{p_{max}}{T_{max}}, \text{ da cui:}$$

$$p_{max} = \frac{p_0}{T_0} T_{max} = \frac{5,3 \times 10^3 Pa}{(20 + 273) K} \times 3500 K = 63 \times 10^3 Pa = 63 kPa$$