

1ª Questãoa) Massa de N_2 que flui pelo orifício

$$m \frac{dN}{dt} = \frac{58,69}{602 \times 10^{23}} \times 3,5 \times 10^{22} \times 2,77 \times 10^{-2} \times 0,8 \times \frac{1}{\sqrt{58,69 \times 1870}}$$

$$\text{massa que flui} = m \frac{dN}{dt} = 2,29 \times 10^{-4} \text{ g s}^{-1}$$

b) Taxa de crescimento

$$4\pi R^2 k P = 2,28 \times 10^{-4} \text{ g} \leftarrow \text{em 15}$$

$$\frac{dR}{dt} = \frac{2,28 \times 10^{-4}}{4\pi \times 8,3^2 \times 891} = 2,96 \times 10^{-8} \text{ cm s}^{-1}$$

$$= 2,96 \times 10^{-1} \text{ nm s}^{-1}$$

2ª Questão

a) Taxa de sputtering

$$S = \frac{\text{no. de átomos de Co ejetados s}^{-1}}{\text{no. de átomos incidentes de Ar s}^{-1}} = \frac{\text{fluxo de át de Co}}{\text{fluxo iônico}}$$

$$\text{fluxo de átomos de Co} = S \times \text{fluxo iônico}$$

$$S = 0,698$$

$$\text{fluxo iônico} = \frac{35 \times 10^{-3}}{1,6 \times 10^{19}}$$

$$\text{fluxo de át de Co ejetados} = 0,698 \times \frac{35 \times 10^{-3}}{1,6 \times 10^{19}}$$

$$= 1,53 \times 10^{17} \text{ át s}^{-1}$$

b) Taxa de deposição

$$R = \frac{\text{fluxo de át ejetados} \times M}{6,02 \times 10^{23}}$$

$$M = 58,9 \text{ g mol}^{-1}$$

$$R = \frac{1,53 \times 10^{17} \times 58,9}{6,02 \times 10^{23}} = 1,49 \times 10^{-5} \text{ g s}^{-1}$$

3ª Questão

Número de ions gerados s⁻¹ entre as duas placas

$$\frac{dN}{dt} = \frac{I}{e} n \sigma \Delta x$$

$$I = 30 \times 10^{-3} \text{ A}$$

$$e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$n = P / k T$$

$$\sigma = 3,5 \times 8,82 \times 10^{-17} \text{ cm}^2 = 3,5 \times 8,82 \times 10^{-19} \text{ m}^2$$

$$\Delta x = 0,03 \text{ m}$$

$$P = 5 \times 10^{-6} \text{ Torr} = 5 \times 10^{-6} \times 133 \text{ Pa}$$

$$k = 1,38 \times 10^{-23} \text{ J K}^{-1}$$

Logo

$$\frac{dN}{dt} = \frac{30 \times 10^{-3}}{1,6 \times 10^{-19}} \times \frac{5 \times 10^{-6} \times 133}{1,38 \times 10^{-23} \times 300} \times 3,5 \times 8,82 \times 3 \times 10^{-21}$$

$$= 2,79 \times 10^{15} \text{ ions gerados s}^{-1}$$

A corrente coletada nas placas e⁻

$$I_{\text{co}} = 2,79 \times 10^{15} \times 1,6 \times 10^{-19} = 0,446 \text{ mA}$$

6ª Questão

b) Fração dos elétrons que podem chegar ao anodo.

$$\frac{n'_e}{n_e} = \exp \left[\frac{20 \times 1,6 \times 10^{-19}}{1,38 \times 10^{-23} \times 23 \times 10^4} \right]$$
$$= 4,18 \times 10^{-5}$$