

LISTA 8

- 1) Se cada árvore absorve 2 toneladas de carbono, quantas árvores seriam necessárias para neutralizar a emissão de 1000 toneladas de CO₂? (44g/mol de CO₂; 12g/mol de C)

$$\boxed{44 \text{ g CO}_2 - 12 \text{ g C}} \quad \Rightarrow \quad 44 \text{ m} = 12 \cdot 10^3$$

$$1000 \text{ ton CO}_2 - m$$

$$\rightarrow \boxed{m = 272,72 \text{ ton}}$$

$$1 \text{ árvore} - 2 \text{ ton C} \quad \Rightarrow$$

$$x - 272,72 \text{ ton C}$$

$$2x = 272,72 \Rightarrow \boxed{x = 137}$$

de árvores //

LISTA 8

- 2) Se em um ha de floresta amazônica existem 150 toneladas de carbono, quantas toneladas de CO₂ são emitidas pelo desmatamento de 7.500km²?

$$1 \text{ ha} = 10^4 \text{ m}^2$$

$$\begin{aligned} A &= 7500 \text{ (km)}^2 \\ &= 7500 \cdot (10^3 \text{ m})^2 \\ &= 7500 \cdot 10^6 \text{ m}^2 = 7,5 \cdot 10^9 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 10^4 \text{ m}^2 &= 150 \text{ ton C} \Rightarrow \\ 7,5 \cdot 10^9 \text{ m}^2 &= m_C \end{aligned}$$

$$10^4 m_C = 7,5 \cdot 10^7 \cdot 150 \Rightarrow$$

$$m_C = 1125 \cdot 10^5 \text{ ton C}$$

$$\begin{aligned} 44 \text{ g CO}_2 &- 12 \text{ g C} \\ m_{CO_2} &- 1125 \cdot 10^5 \text{ ton C} \Rightarrow \end{aligned}$$

$$12 m_{CO_2} = 44 \times 1125 \times 10^5 \Rightarrow$$

$$m_{CO_2} = 492,5 \times 10^6 \text{ ton CO}_2 //$$

LISTA 8

- 3) Quantas toneladas de CO₂ são removidas no longo prazo pelo reflorestamento de 12 milhões de hectares, considerando o estoque amazônico de 150 toneladas de carbono por hectare?

$$1 \text{ ha} - 150 \text{ ton C} \Rightarrow$$

$$12 \times 10^6 \text{ ha} - m_C$$

$m_C = 1,8 \times 10^9 \text{ ton C}$

$$44 \text{ g CO}_2 - 12 \text{ g C} \Rightarrow$$

$$m_{CO_2} - 1,8 \times 10^9 \text{ ton C}$$

$$12 m_{CO_2} = 44 \times 1,8 \times 10^9 \Rightarrow$$

$m_{CO_2} = 6,6 \times 10^9 \text{ ton CO}_2$
//

LISTA 8

- 4) Considerando que na atmosfera existem $2,76 \times 10^{20}$ mols e que por ano são emitidas 40 Giga toneladas de CO₂, isso redonda em quantos ppm de aumento na concentração de CO₂?

$$\begin{array}{l} K \\ n \\ g \end{array} \begin{array}{l} 10^3 \\ 10^6 \\ 10^9 \end{array}$$

$$PPM = \frac{n}{n_{TOTAL}} \times 10^6$$

$$n_{TOTAL} = 2,76 \times 10^{20} \text{ mol s} \quad \Rightarrow$$

$$1 \text{ mol CO}_2 = 44 \text{ g}$$

$$n_{CO_2} = 40 \times 10^9 \times 10^3 \text{ g ton} \times 10^3 \text{ kg} \quad \text{ton} \quad \text{kg}$$

$$44 n_{CO_2} = 40 \times 10^{15} \Rightarrow n_{CO_2} = 9,091 \times 10^{14} \text{ mol}$$

$$PPM_{CO_2} = \frac{9,091 \times 10^{14}}{2,76 \times 10^{20}} \times 10^6 \Rightarrow$$

$$PPM_{CO_2} = 3,29 \text{ PPM}$$

LISTA 8

- 5) Considerando que na atmosfera existem $2,76 \times 10^{20}$ mols, qual é a massa de CH₄ que precisa ser emitida para aumentar a concentração desse gás em 10 ppb (partes por bilhão). (16 g/mol de CH₄)

$$\text{PPB} = \frac{n}{n_{\text{TOTAL}}} \times 10^9 \Rightarrow$$

$$10 = \frac{n_{\text{CH}_4}}{2,76 \times 10^{20}} \times 10^9 \Rightarrow$$

$$n_{\text{CH}_4} = 2,76 \times 10^{12} \text{ mol}$$

$$1 \text{ mol CH}_4 \equiv 16 \text{ g} \Rightarrow$$

$$2,76 \times 10^{12} \text{ mol CH}_4 \rightarrow m_{\text{CH}_4}$$

$$m_{\text{CH}_4} = 4,416 \times 10^{13} \text{ g} \quad \Bigg) \div 1000$$

$$m_{\text{CH}_4} = 4,416 \times 10^{10} \text{ kg} \quad \Bigg) \div 1000$$

$$m_{\text{CH}_4} = 4,416 \times 10^7 \text{ ton}$$

LISTA 8

- 6) Se a concentração de metano na atmosfera é 1,8 ppm qual é a massa de metano na atmosfera? Assumir que na atmosfera existem $2,76 \times 10^{20}$ mols de moléculas de ar e 16 g/mol de CH₄.

$$\text{ppm} = \frac{n}{n_{\text{TOTAL}}} \times 10^6$$

$$1,8 = \frac{n_{\text{CH}_4}}{2,76 \times 10^{20}} \times 10^6 \Rightarrow n_{\text{CH}_4} = 4,968 \times 10^{14} \text{ mol}$$

$$1 \text{ mol CH}_4 - 16 \text{ g} \\ 4,968 \times 10^{14} \text{ mol CH}_4 - m_{\text{CH}_4} \Rightarrow m_{\text{CH}_4} = 7,949 \times 10^{15} \text{ g}$$

$$\div 10^{12} \Rightarrow m_{\text{CH}_4} = 7,949 \times 10^{-12} \text{ Kg} \Rightarrow \div 10^3$$

$$m_{\text{CH}_4} = 7,949 \times 10^9 \text{ ton}$$

LISTA 8

- 7) O processo industrial A emite **2 toneladas de N₂O** e **50 toneladas** de metano, enquanto o processo B emite **200 toneladas de metano** e **1 de N₂O**. Qual dos dois processos tem o maior potencial de aquecimento global? (GWP do N₂O=310 GWP do CH₄=21)

$$\begin{aligned} \text{PROCESSO A} \rightarrow N_2O &: 2 \times 310 = 620 \text{ ton CO}_2 \\ CH_4 &: 50 \times 21 = 1050 \text{ ton CO}_2 \\ \hline \text{TOTAL} &= 1670 \text{ ton CO}_2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{PROCESSO B} \rightarrow N_2O &: 1 \times 310 = 310 \text{ ton CO}_2 \\ CH_4 &: 200 \times 21 = 4200 \text{ ton CO}_2 \\ \hline \text{TOTAL} &= 4510 \text{ ton CO}_2 \end{aligned}$$

PROCESSO B

LISTA 8

- 8) O processo industrial A emite 2 toneladas de N₂O e 50 toneladas de metano e 3500 toneladas de CO₂, enquanto o processo B emite 200 toneladas de metano e 1 de N₂O e 500 toneladas de CO₂. Qual dos dois processos tem o maior potencial de aquecimento global? (GWP do N₂O=273 GWP do CH₄=29,8)

PROCESSO A \Rightarrow N₂O : $2 \times 273 = 546$ ton CO₂

CH₄ : $50 \times 29,8 = 1490$ ton CO₂

CO₂ : 3500 ton CO₂

TOTAL = 5446 ton CO₂

PROCESSO B \Rightarrow N₂O : $1 \times 273 = 273$ ton CO₂

CH₄ : $200 \times 29,8 = 5960$ ton CO₂

CO₂ : 500 ton CO₂

TOTAL = 6733 ton CO₂

PROCESSO B

LISTA 8

- 9) O processo industrial A emite 2 toneladas de N_2O e 50 toneladas de metano e 3500 toneladas de CO_2 , enquanto o processo B emite 200 toneladas de metano e 1 de N_2O e 500 toneladas de CO_2 . Qual dos dois processos tem o maior potencial de aquecimento global? (GWP do $\text{N}_2\text{O}=298$ GWP do $\text{CH}_4=25$)

$$\text{PROCESSO A} \Rightarrow \text{N}_2\text{O} : 2 \times 298 = 596 \text{ ton CO}_2$$

$$\text{CH}_4 : 50 \times 25 = 1250 \text{ ton CO}_2$$

$$\text{CO}_2 : \quad 3500 \text{ ton CO}_2$$

$$\boxed{\text{TOTAL} = 5346 \text{ ton CO}_2}$$

$$\text{PROCESSO B} \Rightarrow \text{N}_2\text{O} : 1 \times 298 = 278 \text{ ton CO}_2$$

$$\text{CH}_4 : 200 \times 25 = 5000 \text{ ton CO}_2$$

$$\text{CO}_2 : \quad 500 \text{ ton CO}_2$$

$$\boxed{\text{TOTAL} : 5778 \text{ ton CO}_2}$$

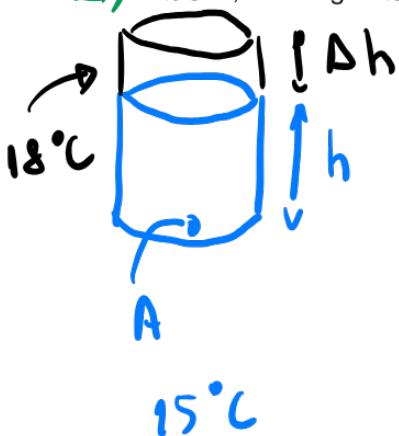
PROCESSO B

X/

LISTA 8

- 10) Quantos centímetros sobe o nível do mar se a T média do mar passar de 15°C para 18°C? Assumir que a altura da camada superior do oceano tem 700m.

$$\delta_{15^\circ\text{C}} = 0,99913 \text{ kg/l} \quad \delta_{18^\circ\text{C}} = 0,99862 \text{ kg/l}$$



$$\delta = \frac{m}{V}$$

$$V = A \cdot h$$

$$\left. \begin{array}{l} \delta_{15^\circ\text{C}} = \frac{m}{A \cdot h} \\ \delta_{18^\circ\text{C}} = \frac{m}{A \cdot (h + \Delta h)} \end{array} \right\} \div$$

$$\frac{\delta_{15^\circ\text{C}}}{\delta_{18^\circ\text{C}}} = \frac{m}{A \cdot h} \cdot \frac{A \cdot (h + \Delta h)}{m} \Rightarrow$$

$$\frac{0,99913}{0,99862} = \frac{700 + \Delta h}{700} \Rightarrow \Delta h + 700 = 700,357$$

$$\Rightarrow \Delta h = 0,357 \text{ m}$$

$$\Rightarrow \boxed{\Delta h = 35,7 \text{ cm}}$$