

LISTA 8

- 1) Se cada árvore absorve 2 toneladas de carbono, quantas árvores seriam necessárias para neutralizar a emissão de 1000 toneladas de CO_2 ? (44g/mol de CO_2 ; 12g/mol de C)

$$\begin{array}{l} 44 \text{ g } \text{CO}_2 - 12 \text{ g C} \\ 1000 \text{ ton } \text{CO}_2 - m \end{array} \Rightarrow 44 m = 12 \cdot 10^3$$

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

$$\begin{array}{l} 1 \text{ árvore} - 2 \text{ ton C} \\ x \quad \quad - 272,72 \text{ ton C} \end{array} \Rightarrow$$

$$2x = 272,72 \Rightarrow x = 137$$

de árvores

LISTA 8

- 2) Se em um ha de floresta amazônica existem 150 toneladas de carbono, quantas toneladas de CO_2 são emitidas pelo desmatamento de 7.500km^2 ?

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

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

$$\begin{array}{rcl} 10^4 \text{ m}^2 & - & 150 \text{ ton C} \\ 7,5 \cdot 10^9 \text{ m}^2 & - & m_{\text{C}} \end{array} \Rightarrow$$

$$10^4 m_{\text{C}} = 7,5 \cdot 10^9 \cdot 150 \Rightarrow$$

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

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

$$m_{\text{CO}_2} - 1125 \cdot 10^5 \text{ ton C} \Rightarrow$$

$$12 m_{\text{CO}_2} = 44 \times 1125 \times 10^5 \Rightarrow$$

$$m_{\text{CO}_2} = 412,5 \times 10^6 \text{ ton CO}_2$$

LISTA 8

- 3) Quantas toneladas de CO_2 são removidas no longo prazo pelo reflorestamento de 12 milhões de hectares, considerando o estoque amazônico de 150 toneladas de carbono por hectare?

$$\begin{array}{lcl} 1 \text{ ha} & - & 150 \text{ ton C} \\ 12 \times 10^6 \text{ ha} & - & m_C \end{array} \Rightarrow$$

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

$$\begin{array}{lcl} 44 \text{ g CO}_2 & - & 12 \text{ g C} \\ m_{\text{CO}_2} & - & 1,8 \times 10^9 \text{ ton C} \end{array} \Rightarrow$$

$$12 m_{\text{CO}_2} = 44 \times 1,8 \times 10^9 \Rightarrow$$

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

LISTA 8

- 4) Considerando que na atmosfera existem $2,76 \times 10^{20}$ mols e que por ano são emitidas 40 Giga toneladas de CO_2 , isso redundará em quantos ppm de aumento na concentração de CO_2 ?

$\begin{matrix} \text{K} & 10^3 \\ \text{M} & 10^6 \\ \text{G} & 10^9 \end{matrix}$

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

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

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

$$n_{\text{CO}_2} - 40 \times 10^9 \times 10^3 \frac{\text{Kg}}{\text{ton}} \times 10^3 \frac{\text{g}}{\text{Kg}} \text{ ton}$$

$$44 \ n_{\text{CO}_2} = 40 \times 10^{15} \Rightarrow n_{\text{CO}_2} = 9,091 \times 10^{14} \text{ mol}$$

$$\text{PPM}_{\text{CO}_2} = \frac{9,091 \times 10^{14}}{2,76 \times 10^{20}} \times 10^6 \Rightarrow$$

$$\text{PPM}_{\text{CO}_2} = 3,29 \text{ PPM}$$

LISTA 8

- 5) Considerando que na atmosfera existem $2,76 \times 10^{20}$ mols, qual é a massa de CH_4 que precisa ser emitida para aumentar a concentração desse gás em 10 ppb (partes por bilhão). (16 g/mol de CH_4)

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

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

10^{11}

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

$$\begin{array}{lcl} 1 \text{ mol CH}_4 & \longrightarrow & 16 \text{ g} \\ 2,76 \times 10^{12} \text{ mol CH}_4 & \longrightarrow & m_{\text{CH}_4} \end{array} \Rightarrow$$

$$m_{\text{CH}_4} = 4,416 \times 10^{13} \text{ g} \quad \left. \vphantom{m_{\text{CH}_4}} \right\} \div 1000$$

$$m_{\text{CH}_4} = 4,416 \times 10^{10} \text{ Kg} \quad \left. \vphantom{m_{\text{CH}_4}} \right\} \div 1000$$

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

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 CH_4 .

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

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

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

$$\div 1000 \Rightarrow m_{\text{CH}_4} = 7,949 \times 10^{12} \text{ Kg} \rightarrow \div 10^3$$

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

LISTA 8

- 7) O processo industrial A emite 2 toneladas de N_2O e 50 toneladas de metano, enquanto o processo B emite 200 toneladas de metano e 1 de N_2O . Qual dos dois processos tem o maior potencial de aquecimento global? (GWP do $N_2O=310$ GWP do $CH_4=21$)

$$\begin{aligned} \text{PROCESSO A} &\rightarrow N_2O: 2 \times 310 = 620 \text{ ton } CO_2 \\ &CH_4: 50 \times 21 = 1050 \text{ ton } CO_2 \\ \hline \text{TOTAL} &= 1670 \text{ ton } CO_2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{PROCESSO B} &\rightarrow N_2O: 1 \times 310 = 310 \text{ ton } CO_2 \\ &CH_4: 200 \times 21 = 4200 \text{ ton } CO_2 \\ \hline \text{TOTAL} &= 4510 \text{ ton } CO_2 \end{aligned}$$

PROCESSO B

LISTA 8

- 8) O processo industrial A emite 2 toneladas de 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 $N_2O=273$ GWP do $CH_4=29,8$)

$$\begin{aligned}\text{Processo A} \Rightarrow N_2O : 2 \times 273 &= 546 \text{ ton } CO_2 \\ CH_4 : 50 \times 29,8 &= 1490 \text{ ton } CO_2 \\ CO_2 : &3500 \text{ ton } CO_2\end{aligned}$$

$$\text{TOTAL} = 5446 \text{ ton } CO_2$$

$$\begin{aligned}\text{Processo B} \Rightarrow N_2O : 1 \times 273 &= 273 \text{ ton } CO_2 \\ CH_4 : 200 \times 29,8 &= 5960 \text{ ton } CO_2 \\ CO_2 : &500 \text{ ton } CO_2\end{aligned}$$

$$\text{TOTAL} = 6733 \text{ ton } CO_2$$

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 $N_2O=298$ GWP do $CH_4=25$)

PROCESSO A $\Rightarrow N_2O : 2 \times 298 = 596 \text{ ton } CO_2$
 $CH_4 : 50 \times 25 = 1250 \text{ ton } CO_2$
 $CO_2 : 3500 \text{ ton } CO_2$

TOTAL = 5346 ton CO_2

PROCESSO B $\Rightarrow N_2O : 1 \times 298 = 298 \text{ ton } CO_2$
 $CH_4 : 200 \times 25 = 5000 \text{ ton } CO_2$
 $CO_2 : 500 \text{ ton } CO_2$

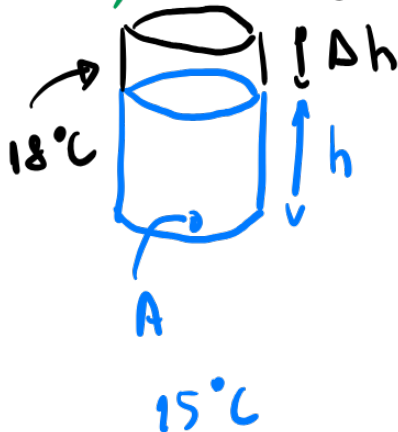
TOTAL : 5798 ton CO_2

PROCESSO B //

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.

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



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

$$v = A \cdot h$$

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

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

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

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

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