

Nombre

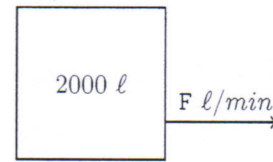


10

Una fábrica dispone de un depósito con 2000 litros de agua, del cual salen F litros por minuto que se utilizan como refrigerante, y entra la misma cantidad de agua procedente de un lago cercano. Debido a una filtración, las aguas del lago contienen q gramos de sal por litro. Sabiendo que la función $x(t)$ = gr de sal en el depósito tras t minutos, cumple la ED

$$x'(t) = 500 - 0.05x(t)$$

1000 = F l/min con q gr sal/l



- (a) Determina a partir de la ED el valor de las constantes F y q en el diagrama.
- (b) A largo plazo, ¿cuál será la cantidad de sal en el depósito? ¿Y la concentración?
- (c) Si inicialmente $x(0) = 300$ gramos de sal, y el sistema de seguridad de la fábrica no permite usar aguas con más de 3 gramos de sal por litro. ¿Durante cuánto tiempo podremos utilizar el agua del depósito como refrigerante?

$$x' = q \left(\frac{g}{l} \right) \cdot F \left(\frac{l}{min} \right) - \frac{F(l/min)}{2000(g)} \cdot x$$

a) $q \cdot F = 500$

$$\frac{F}{2000} = 0.05 \rightarrow F = 100 \text{ l/min} \checkmark$$

$$q = \frac{500}{100} = 5 \text{ g sal/l} \checkmark$$

b) Busco sol. eq:

$$0 = 500 - 0.05 \cdot x_{eq} \rightarrow 0.05 x_{eq} = 500 \rightarrow x_{eq} = \frac{500}{0.05} = 10000 \text{ g sal} \checkmark$$

y la concentración = $\frac{10000}{2000} = 5 \text{ g sal/l} \checkmark$

A largo plazo, será la que entra.

c) $x(0) = 300 \rightarrow q(0) = \frac{300}{2000} = \frac{3}{20} \text{ g/l}$
 Busco t / concentración = $\frac{3}{20} \text{ g sal/l}$

$$q(t) = \frac{x(t)}{2000}$$

Si $q(t)$ = concentración de sal (g/L) tras t min en el depósito:
 Paso de gramos a concentración: (divido la ED por el volumen)

$$q' = \frac{x'}{2000} = \frac{500}{2000} - 0.05 q ; \begin{cases} q' = \frac{1}{4} - 0.05 q \\ q(0) = \frac{3}{20} \end{cases} \rightarrow q = C \cdot e^{-0.05t} + 5$$

cuando $t=0 \rightarrow q = \frac{3}{20} \rightarrow \frac{3}{20} = C + 5 \rightarrow C = -\frac{97}{20} = -4.85$

$$q = 5 - 4.85 e^{-0.05t} \parallel 3 = 5 - 4.85 e^{-0.05t} \rightarrow 0.41 = e^{-0.05t} \checkmark$$

ln 0.41 = -0.05t $\rightarrow t = \frac{\ln 0.41}{-0.05} = 17.83 \text{ min} \approx 17 \text{ min y } 50 \text{ seg}$ podemos utilizar como refrigerante.