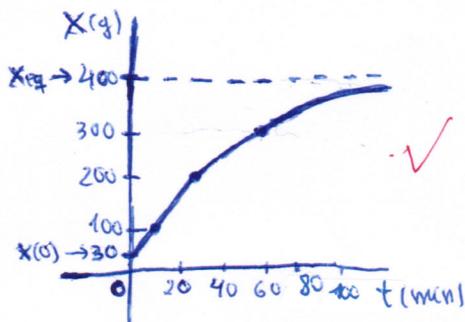
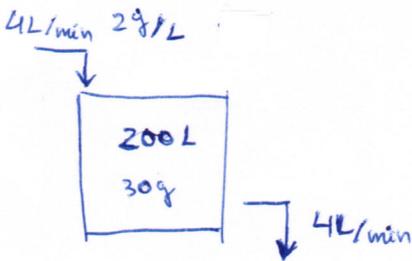


Nombre: \_\_\_\_\_

1.- Un tanque contiene 200 litros de agua donde se han disuelto 30 gramos de cianuro. Se saca agua del tanque a un ritmo constante de 4 litros por minuto, y se añade la misma cantidad de una disolución con 2 gramos de cianuro por litro.

- a) Formula una ecuación diferencial para  $x(t)$  = cantidad de cianuro en el tanque tras  $t$  minutos.  
 b) Resuelve la ecuación diferencial y esboza la gráfica de  $x(t)$ . ¿Cuándo será la concentración de cianuro en el depósito de 1 gramo por litro?  
 c) Suponer que añadimos un dispositivo que purifica  $F$  l/min del agua del tanque. ¿Quién debería ser  $F$  para que a largo plazo el depósito tenga a lo sumo 1 gramo de cianuro por litro?



$$b, a) \begin{cases} x(0) = 30 \\ x'(t) = 8 - \frac{4}{200} x(t) \rightarrow x'(t) = 8 - 0,02 x(t) \end{cases} \checkmark$$

por un teorema  $\rightarrow x(t) = x_{eq} + C e^{-bt}$

$$\text{Busco } x_{eq} \rightarrow 0 = 8 - 0,02 x_{eq}$$

$$x_{eq} = \frac{8}{0,02} = 400 \text{ g}$$

$$x(t) = 400 + C e^{-0,02 t}$$

$$30 = 400 + C e^{-0,02 \cdot 0} \rightarrow C = 30 - 400 = -370$$

$$x(t) = 400 - 370 e^{-0,02 t} \quad \checkmark$$

Busco  $t / q(t) = 1 \text{ g/L}$

$$q(t) = \frac{x(t)}{V} = \frac{400}{200} - \frac{370}{200} e^{-0,02 t} = 2 - 1,85 e^{-0,02 t}$$

$$1 = 2 - 1,85 e^{-0,02 t}$$

$$e^{-0,02 t} = \frac{1-2}{-1,85} = 0,541$$

$$t = \frac{\ln(0,541)}{-0,02} = 30,76 \text{ min} \quad \checkmark$$

c) Con sistema de purificación

$$q'(t) = 0,04 - 0,02 q(t) - \frac{F q(t)}{200}$$

Busco  $F / q_{eq} = 1$

$$0 = 0,04 - 0,02 \cdot 1 - \frac{F \cdot 1}{200} \rightarrow F = -0,02 \cdot -200 = 4 \text{ L/min} \quad \checkmark$$