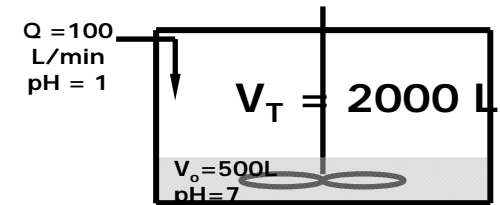




P.3.11.- Un tanque de 2000 l de capacidad contiene inicialmente 500 l de agua a pH = 7. Se alimenta con una disolución de ácido sulfúrico de pH = 1, con un caudal de 100 l/min. El tanque, perfectamente agitado, está provisto de rebosadero. Determinése:



- pH cuando está lleno.
- El tiempo transcurrido hasta alcanzar un pH = 1,15.
- ¿Es válido suponer que el pH varía linealmente con el tiempo?

Base de cálculo: 1 min

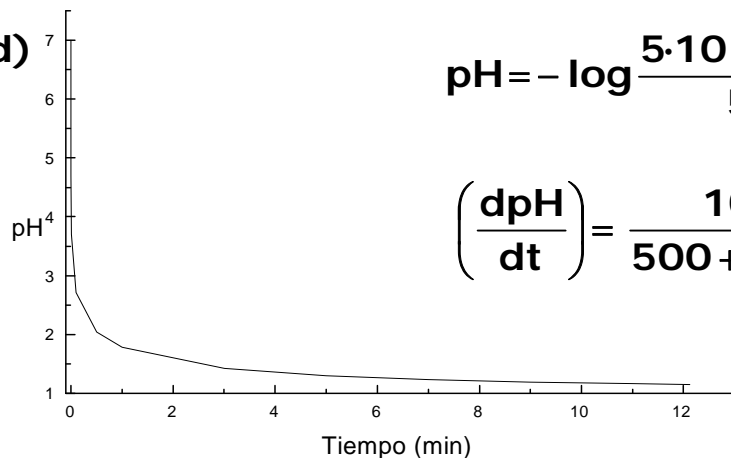
a) $[H^+]_0 = 10^{-7} \text{ mol/L} \Rightarrow n^\circ \text{ eq } H^+ = 5 \cdot 10^{-5}$

$$[H^+]_f = \frac{5 \cdot 10^{-5} + 10^{-1} \cdot 1500}{2000} = 0,075 \text{ mol/L} \Rightarrow \text{pH} = 1,13$$

b) $[H^+]_f = \frac{5 \cdot 10^{-5} + 10^{-1} \cdot 100 \cdot t}{500 + 100 \cdot t} = 10^{-1,15} \Rightarrow t = 12,12 \text{ min}$

c) No es válido, sigue una ley de tipo logarítmico

d)
$$\text{pH} = -\log \frac{5 \cdot 10^{-5} + 10^{-1} \cdot 100 \cdot t}{500 + 100 \cdot t} = \log(500 + 100 \cdot t) - \log(5 \cdot 10^{-5} + 10 \cdot t)$$



$$\left(\frac{dpH}{dt} \right) = \frac{100}{500 + 100 \cdot t} - \frac{10}{5 \cdot 10^{-5} + 10 \cdot t} = \frac{5 \cdot 10^{-6} - 5}{t^2 + 5 \cdot t (1 + 10^{-6}) + 25 \cdot 10^{-6}}$$

$$\left(\frac{dpH}{dt} \right) \approx - \frac{5}{t^2 + 5 \cdot t + 25 \cdot 10^{-6}}$$