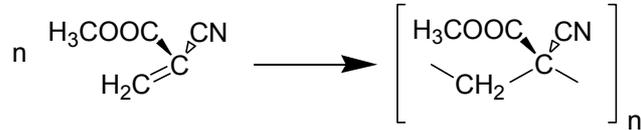


Materiales II

07_02_03.mcd

El adhesivo Loctite es un cianoacrilato que, en presencia de humedad¹, reacciona muy rápidamente según una polimerización en cadena:



la reacción es casi instantánea (es decir, el adhesivo se endurece) cuando la concentración de agua (que normalmente proviene de la humedad del aire del entorno) alcanza un valor de $C_a = 10^{-4} \text{ kmol/m}^3$. Determinar el tiempo necesario para curar una capa plana de adhesivo de cianoacrilato de espesor $h = 0.4 \cdot 10^{-3} \text{ m}$ expuesta al aire de modo que la concentración de vapor de agua en la superficie del adhesivo es de $C_s = 1.12 \cdot 10^{-3} \text{ kmol/m}^3$. El cianoacrilato no contiene agua inicialmente y la difusividad del agua a través del cianoacrilato (tanto monómero como ya polimerizado) es $D = 4.2 \cdot 10^{-9} \text{ m}^2/\text{s}$.

Solución: la difusión del vapor de agua a través de cianoacrilato está controlada por:

$$\frac{C_s - C(h)}{C_s - C_0} = \text{erf}\left(\frac{h}{2\sqrt{D \cdot t}}\right)$$

es decir: $\frac{C_s - C_a}{C_s - 0} = 0.911$ Puesto que para el argumento 1.202 se cumple: $\text{erf}(1.202) = 0.911$

Despejando t de $\frac{h}{2\sqrt{D \cdot t}} = 1.202$, obtenemos: $\frac{h^2}{(2 \cdot 1.202)^2 D} = 6.592$ segundos

El curado tan rápido del cianoacrilato es lo que justifica su nombre de adhesivo instantáneo.

¹ la humedad del aire reacciona con un inhibidor que está presente en el adhesivo. En cuanto el inhibidor desaparece, el cianoacrilato se polimeriza instantáneamente.