



1. Queremos datar una pintura rupestre analizando la composición de una capa de calcita adherida sobre la pintura. En el proceso de formación de la calcita, ésta contiene pequeñas cantidades disueltas de  $^{234}\text{U}$ . El  $^{234}\text{U}$  tiene una semivida de 245.500 años, y se desintegra en un compuesto estable X, que inicialmente no está presente en la calcita (por no ser soluble), y luego queda atrapado en ella.

W

- (a) Determina la constante  $r =$  tasa de desintegración del  $^{234}\text{U}$ .
- (b) Cuánto tiempo debe pasar que se desintegre el 75% del  $^{234}\text{U}$ .
- (c) De una muestra de calcita, se mide en laboratorio una proporción  $X/U = 0,15$ . Datar la pintura rupestre.

a)  $U'(t) = -rU(t)$        $U(245500) = \frac{U(0)}{2}$

$U(t) = U(0) \cdot e^{-rt}$        $\frac{U(0)}{2} = U(0) \cdot e^{-r \cdot 245500}$

$-\ln 2 = -245500 r \rightarrow \boxed{r = 2,82 \cdot 10^{-6}}$  ✓

b) Busca  $t / U(t) = 0,25 \cdot U(0)$

$0,25 \cdot U(0) = U(0) \cdot e^{-2,82 \cdot 10^{-6} \cdot t}$

$\ln 0,25 = -2,82 \cdot 10^{-6} \cdot t \rightarrow \boxed{t = 491000 \text{ años}}$  ✓

c) Busca  $t / \frac{X(t)}{U(t)} = 0,15$

$X(t) = U(0) - U(t)$

$\frac{X(t)}{U(t)} = \frac{U(0) - U(t)}{U(t)} = \frac{U(0) \cdot (1 - e^{-2,82 \cdot 10^{-6} \cdot t})}{U(0) \cdot e^{-2,82 \cdot 10^{-6} \cdot t}} = 0,15$

$\frac{1 - e^{-2,82 \cdot 10^{-6} \cdot t}}{e^{-2,82 \cdot 10^{-6} \cdot t}} = 0,15$

$e^{2,82 \cdot 10^{-6} \cdot t} = 1,15$

$2,82 \cdot 10^{-6} \cdot t = \ln 1,15 \rightarrow \boxed{t = 49501,1 \text{ años}}$  ✓