



ECUACIONES DIFERENCIALES

Problema de Carbono 14.

La teoría para determinar las edades aproximadas de fósiles con el isótopo del elemento carbono, C-14, se basa en que este isótopo se produce en la atmósfera por la acción de la radiación cósmica sobre el nitrógeno. La relación de la cantidad de C-14, al carbono ordinario en la atmósfera, C-12 al parecer es constante y, como consecuencia, la cantidad proporcional de isótopo presente en todos los organismos vivos es la misma que en la atmósfera. Cuando muere un organismo, cesa la absorción de C-14, ya sea por respirar o por comer. Así al comparar la cantidad proporcional de C-14 presente, por ejemplo, en un fósil con la relación constante encontrada en la atmósfera, es posible obtener una estimación razonable de la edad del fósil. El método se basa en el conocimiento de que la vida media del C-14 radioactivo es del alrededor de 5600 años.

Problema 2

Se encuentra el hueso fosilizado de un animal, que contiene una milésima de la concentración de C-14 que se encuentra en la materia viva. Estime la edad del fósil.

Solución:

x masa de C-14

t tiempo

k constante de proporcionalidad (o decaimiento)

$$A(t) = A_0 e^{kt}$$

Para determinar el valor de la constante de decaimiento k

$$\text{Sabemos que } 1/2 A_0 = A(5600) \text{ o } 1/2 A_0 = A_0 e^{5600k}$$

De $5600k = \ln 1/2 = -\ln 2$ se obtiene

$$k = -(\ln 2) / 5600 = -0.00012378$$

Por consiguiente:

$$A(t) = A_0 e^{-0.00012378 t}$$



Como: $A(t) = 1/1000 A_0$

Se tiene: $1/1000 A_0 = A_0 e^{-0.00012378 t}$

De modo que: $-0.00012378 = \ln 1/1000 = \ln 1000$

Por consecuencia, la edad del fósil es cercana a:

$$t = \ln 1000 / 0.00012378 \approx 55800 \text{ años}$$