

Ejercicio practico

Las vidas medias de **elementos radiactivos varían** de muy largas a muy cortas. A continuación veamos unos ejemplos.

Elemento	Vida media
Torio-23	14.5 mil millones de años
Uranio-235	4.5 mil millones de años
Torio-230	80,000 años
Plutonio-239	24,360 años
Carbono-1	5,730 años
Radio-226	1,600 años
Cesio-137	30 años
Estroncio-90	28 años
Polonio-210	140 días
Torio-234	25 días
Yodo-135	8 días
Radón-222	3.8 días
Plomo-211	3.6 minutos
Criptón-91	10 segundos

El polonio 210 (^{210}Po) tiene una vida media de 140 días. Suponga que una muestra de esta sustancia tiene una masa de 300 mg.

En base a esta información:

- Determine el modelo que relaciona las variables. Para ello, utilice base 2 y base e.
- Encuentre la masa restante después de un año.
- ¿Cuánto tiempo tomará la muestra en desintegrarse a una masa de 200 mg?
- Trace una gráfica de la masa de la muestra como función del tiempo.

Resolución

(a)

$$m(t) = 300 \cdot 2^{-t/140} \quad \text{Base 2}$$

$$m(t) = 300 \cdot e^{-0.00495t} \quad \text{Base e}$$

- (b) Usamos la función que encontramos en la parte (a) con $t = 365$ (un año)

$$m(365) = 300e^{-0.00495(365)} \approx 49.256$$

Entonces, aproximadamente 49 mg de ^{210}Po quedarán después de un año.

Usamos la función que encontramos en la parte (a) con $m(t) = 200$ y de la ecuación exponencial resultante despejamos t .

$$m(t) = 300 \cdot e^{-0.00495t}$$

$$t = -\frac{\ln \frac{2}{3}}{0.00495}$$

$$t \approx 81.9$$

El tiempo necesario para que la muestra se desintegre a 200 mg es de unos 82 días.

Podemos graficar el modelo de la parte (a) o el de la parte (b). Las gráficas son idénticas. Vea Figura 6.

