

**Modelo 2014. Pregunta 5A.-** Una roca contiene dos isótopos radioactivos, A y B, de periodos de semidesintegración 1600 años y 1000 años, respectivamente. Cuando la roca se formó el contenido de núcleos de A y B era el mismo.

- Si actualmente la roca contiene el doble de núcleos de A que de B, ¿qué edad tiene la roca?
- ¿Qué isótopo tendrá mayor actividad 2500 años después de su formación?

**Septiembre 2013. Pregunta 4A.-** Dos muestras de material radioactivo, A y B, se prepararon con tres meses de diferencia. La muestra A, que se preparó en primer lugar, contenía doble cantidad de cierto isótopo radioactivo que la B. En la actualidad, se detectan 2000 desintegraciones por hora en ambas muestras. Determine:

- El periodo de semidesintegración del isótopo radioactivo.
- La actividad que tendrán ambas muestras dentro de un año.

**Junio 2013. Pregunta 4A.-** La vida media de un elemento radioactivo es de 25 años.

Calcule:

- El tiempo que tiene transcurrir para que una muestra del elemento radioactivo reduzca su actividad al 70%.
- Los procesos de desintegración que se producen cada minuto en una muestra que contiene  $10^9$  núcleos radioactivos.

**Modelo 2013. Pregunta 5A.-** El Co-60 es un elemento radiactivo cuyo período de semidesintegración es de 5,27 años. Se dispone inicialmente de una muestra radiactiva de Co-60 de 2 g de masa. Calcule:

- La masa de Co-60 desintegrada después de 10 años.
- La actividad de la muestra después de dicho tiempo.

Dato: Número de Avogadro:  $N = 6,023 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

**Septiembre 2012. Pregunta 5B.-** El periodo de semidesintegración de un isótopo radiactivo es de 1840 años. Si inicialmente se tiene una muestra de 30 g de material radiactivo,

- Determine que masa quedara sin desintegrar después de 500 años.
- ¿Cuanto tiempo ha de transcurrir para que queden sin desintegrar 3 g de la muestra?

**Junio 2012. Pregunta 5A.-** Se dispone de 20 g de una muestra radioactiva y transcurridos 2 días se han desintegrado 15 g de la misma. Calcule

- La constante de desintegración radiactiva de dicha muestra
- El tiempo que debe transcurrir para que se desintegre el 90% de la muestra

**Septiembre 2011. Problema 2B.-** La constante radioactiva del Cobalto-60 es  $0,13 \text{ años}^{-1}$  y su masa atómica es 59,93 u. Determine:

- El periodo de semidesintegración del isótopo.
- La vida media del isótopo.
- La actividad de una muestra de 20 g del isótopo.
- El tiempo que ha de transcurrir para que en la muestra anterior queden 5 g del isótopo.

Dato:  $N^\circ \text{ de Avogadro} = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ núcleos/mol}$ .

**Junio 2011. Cuestión 3B.-** Se tiene una muestra de 80 mg del isótopo  $^{226}\text{Ra}$  cuya vida media es de 1600 años.

- ¿Cuánta masa del isótopo quedará al cabo de 500 años?
- ¿Qué tiempo se requiere para que su actividad se reduzca a la cuarta parte?

**Septiembre 2010 F.M. Cuestión 3B.-** El tritio es un isótopo del hidrógeno de masa atómica igual a 3,016 u. Su núcleo está formado por un protón y dos neutrones.

- Defina el concepto de defecto de masa y calcúlelo para el núcleo de tritio.
- Defina el concepto de energía media de enlace por nucleón y calcúlelo para el caso del tritio, expresando el resultado en unidades de MeV.

Datos: Masa del protón  $m_p = 1,0073 \text{ u}$ ; Masa del neutrón  $m_n = 1,0087 \text{ u}$   
Valor absoluto de la carga del electrón  $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$   
Unidad de masa atómica  $u = 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$ ; Velocidad de la luz en el vacío  $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$

**Septiembre 2010 F.G. Cuestión 3B.-** Una muestra de un organismo vivo presenta en el momento de morir una actividad radiactiva por cada gramo de carbono, de 0,25 Bq correspondiente al isótopo  $^{14}\text{C}$ . Sabiendo que dicho isótopo tiene un periodo de semidesintegración de 5730 años, determine:

- La constante radiactiva del isótopo  $^{14}\text{C}$ .
- La edad de una momia que en la actualidad presenta una actividad radiactiva correspondiente al isótopo  $^{14}\text{C}$  de 0,163 Bq, por cada gramo de carbono.

Datos: 1 Bq = 1 desintegración/segundo.

Considere 1 año = 365 días

**Junio 2010. F.G. Cuestión 3B.-** De los 120 g iniciales de una muestra radiactiva se han desintegrado, en 1 hora, el 10% de los núcleos. Determine:

- La constante de desintegración radiactiva y el periodo de semidesintegración de la muestra.
- La masa que quedará de la sustancia radiactiva transcurridas 5 horas.

**Septiembre 2009. Problema 2A.-** En un tiempo determinado, una fuente radiactiva A tiene una actividad de  $1,6 \times 10^{11} \text{ Bq}$  y un periodo de semidesintegración de  $8,983 \times 10^5 \text{ s}$  y una segunda fuente B tiene una actividad de  $8,5 \times 10^{11} \text{ Bq}$ . Las fuentes A y B tienen la misma actividad 45,0 días más tarde. Determine:

- La constante de desintegración radiactiva de la fuente A.
- El número de núcleos iniciales de la fuente A.
- El valor de la actividad común a los 45 días.
- La constante de desintegración radiactiva de la fuente B.

Nota: 1 Bq = 1 desintegración/segundo

**Junio 2009. Cuestión 5.-** Una roca contiene dos isótopos radiactivos A y B de periodos de semidesintegración de 1600 años y 1000 años respectivamente. Cuando la roca se formó el contenido de A y B era el mismo ( $10^{15}$  núcleos) en cada una de ellas.

- ¿Qué isótopo tenía una actividad mayor en el momento de su formación?
- ¿Qué isótopo tendrá una actividad mayor 3000 años después de su formación?

Nota: Considere 1 año = 365 días

**Modelo 2009. Problema 2A.-** El periodo de semidesintegración del  $^{228}\text{Ra}$  es de 5,76 años mientras que el de  $^{224}\text{Ra}$  es de 3,66 días. Calcule la relación que existe entre las siguientes magnitudes de estos dos isótopos:

- Las constantes radiactivas.
- Las vidas medias.
- Las actividades de 1 g de cada isótopo.
- Los tiempos para los que el número de núcleos radiactivos se reduce a la cuarta parte de su valor inicial.

**Septiembre 2008. Problema 1A.-** En una muestra de azúcar hay  $2,1 \times 10^{24}$  átomos de carbono. De éstos, uno de cada  $10^{12}$  átomos corresponden al isótopo radiactivo  $^{14}\text{C}$ . Como consecuencia de la presencia de dicho isótopo la actividad de la muestra de azúcar es de 8,1 Bq.

- Calcule el número de átomos radiactivos iniciales de la muestra y la constante de desintegración radiactiva ( $\lambda$ ) del  $^{14}\text{C}$ .
- ¿Cuántos años han de pasar para que la actividad sea inferior a 0,01 Bq?

Nota: 1 Bq = 1 desintegración/segundo

**Modelo 2008. Problema 2B.-** El deuterio es un isótopo del hidrógeno de masa atómica igual a 2,0136 u. Su núcleo está formado por un protón y un neutrón.

- Indique el número atómico (Z) y el número másico (A) del deuterio.
- Calcule el defecto de masa del núcleo de deuterio.
- Calcule la energía media de enlace (expresada en MeV) por nucleón del deuterio.
- Si un ión de deuterio es acelerado mediante un campo eléctrico, partiendo del reposo, entre dos puntos con una diferencia de potencial de 2000 V, calcule su longitud de onda de De Broglie asociada.

Datos: Masa del protón  $m_p = 1,0073$  u; Masa del neutrón  $m_n = 1,0087$  u

Valor absoluto de la carga del electrón  $e = 1,6 \times 10^{-19}$  C

Unidad de masa atómica  $u = 1,67 \times 10^{-27}$  kg

Velocidad de la luz en el vacío  $c = 3 \times 10^8$  m/s

Constante de Planck  $h = 6,63 \times 10^{-34}$  J s

**Junio 2007. Cuestión 5.-** Una muestra de un material radiactivo posee una actividad de 115 Bq inmediatamente después de ser extraída del reactor donde se formó. Su actividad 2 horas después resulta ser 85,2 Bq.

- Calcule el período de semidesintegración de la muestra.
- ¿Cuántos núcleos radiactivos existían inicialmente en la muestra?

Dato:  $1 \text{ Bq} = 1 \text{ desintegración/segundo}$

**Modelo 2007. Problema 2B.-** Una muestra contiene inicialmente  $10^{20}$  átomos, de los cuales un 20% corresponden a material radiactivo con un periodo de semidesintegración (o semivida) de 13 años. Calcule:

- La constante de desintegración del material radiactivo.
- El número de átomos radiactivos iniciales y la actividad inicial de la muestra.
- El número de átomos radiactivos al cabo de 50 años.
- La actividad de la muestra al cabo de 50 años.

**Septiembre 2006. Cuestión 5.-** La ley de desintegración una sustancia radioactiva es a siguiente, donde  $N = N_0 e^{-0,003 t}$ , donde N representa el número de núcleos presentes en la muestra en el instante t. Sabiendo que t está expresado en días, determine:

- El periodo de semidesintegración (o semivida) de la sustancia.
- La fracción de núcleo radiactivos sin desintegrar en el instante  $t = 5T_{1/2}$

**Junio 2003. Cuestión 5.** Se dispone inicialmente una muestra radiactiva que contiene  $5 \times 10^{18}$  átomos de un isótopo de Ra, cuyo periodo de semidesintegración(semivida)  $\tau$  es de 3,64 días. Calcule:

- La constante de desintegración radiactiva del Ra y la actividad inicial de la muestra.
- El número del átomo en la muestra al cabo de 30 días.

**Septiembre 2002. Cuestión 5.-** El isótopo  $^{234}\text{U}$  tiene un periodo de semidesintegración (semivida) de 250000 años. Si partimos de una muestra de 10 gramos de dicho isótopo, determine:

- La constante de desintegración radiactiva.
- La masa que quedará sin desintegrar después de 50000 años.