

Física Médica

Grupo 1B

Temas X y XI: Radiactividad



Cartagena99

Dpto. de Radiología (Física Médica)

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Transiciones nucleares

	<u>Causa</u>	<u>Núcleo original</u>	<u>Núcleo final</u>
1. Desex. gamma: ${}^A_Z X^* \rightarrow {}^A_Z X + \gamma$	Exceso de energía		
1. Emisión alfa: ${}^A_Z X \rightarrow {}^{A-4}_{Z-2} Y + \alpha$	Demasiado grande		 α
2. Emisión beta: ${}^A_Z X \rightarrow {}^A_{Z+1} Y + e^- + \bar{\nu}$	Exceso de n		 e^-
3. Emisión de positrones: ${}^A_Z X \rightarrow {}^A_{Z-1} Y + e^+ + \nu$	Exceso de p		 e^+

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Energías de desintegración

- **Alfa:** $E_d = M(X(A, Z)) - M(Y(A-4, Z-2)) - M(\text{He}(4, 2))c^2$
- **Beta negativa:** $E_d = M(X(A, Z)) - M(Y(A, Z+1))c^2$
- **Beta positiva:** $E_d = M(X(A, Z)) - M(Y(A, Z-1)) - 2M(e(0, -1))c^2$
- **Captura electrónica:** $E_d = M(X(A, Z)) - M(Y(A, Z-1))c^2$

Las masas son masas atómicas

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Constante de desintegración

- Cte. de desintegración radiactiva:

$$\lambda = -\frac{1}{N} \frac{dN}{dt}$$

- La **constante de desintegración radiactiva, λ** , de un radionucleido: *probabilidad en promedio de que un núcleo se desintegre en la unidad de tiempo. (Se mide en s^{-1})*
- Se calcula como **la fracción de los núcleos presentes en una muestra que se desintegra en la unidad de tiempo.**
- Es **característica** para cada nucleido.
- Si un radionucleido se desintegra por **diferentes vías** (por ejemplo, β positiva y captura electrónica) la constante de desintegración de

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Ley de desintegración (experimental)

Dada una muestra de un radionucleido que contiene N_0 núcleos en un instante inicial ($t=0$), el número de núcleos N de esa muestra que continúa sin desintegrarse al cabo de un tiempo t , viene dado por:

$$N(t) = N_0 e^{-\lambda \cdot t}$$

Así si λ del Ra es $0,000428 \text{ años}^{-1} = 1 / 2236$ por año, indica que la probabilidad de desintegración radiactiva es de 1 átomo por cada 2236

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

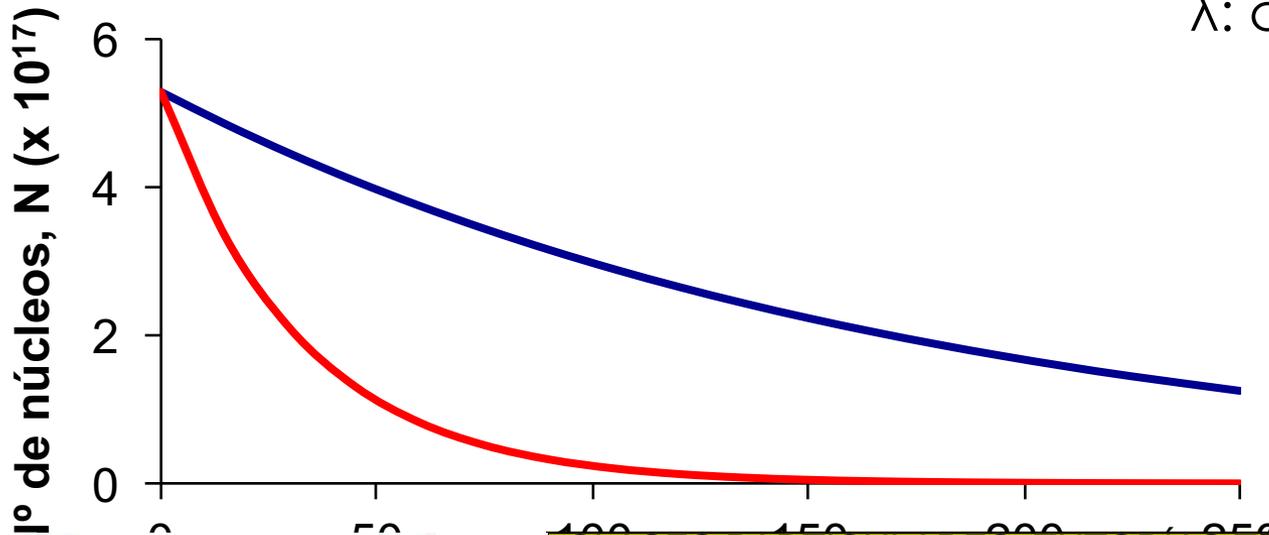
Ley de desintegración (experimental)

Ley de la desintegración

— λ_1 (0,0057 s⁻¹) — λ_2 (0,031 s⁻¹)

$$N(t) = N_0 e^{-\lambda \cdot t}$$

λ : cte de desintegración



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

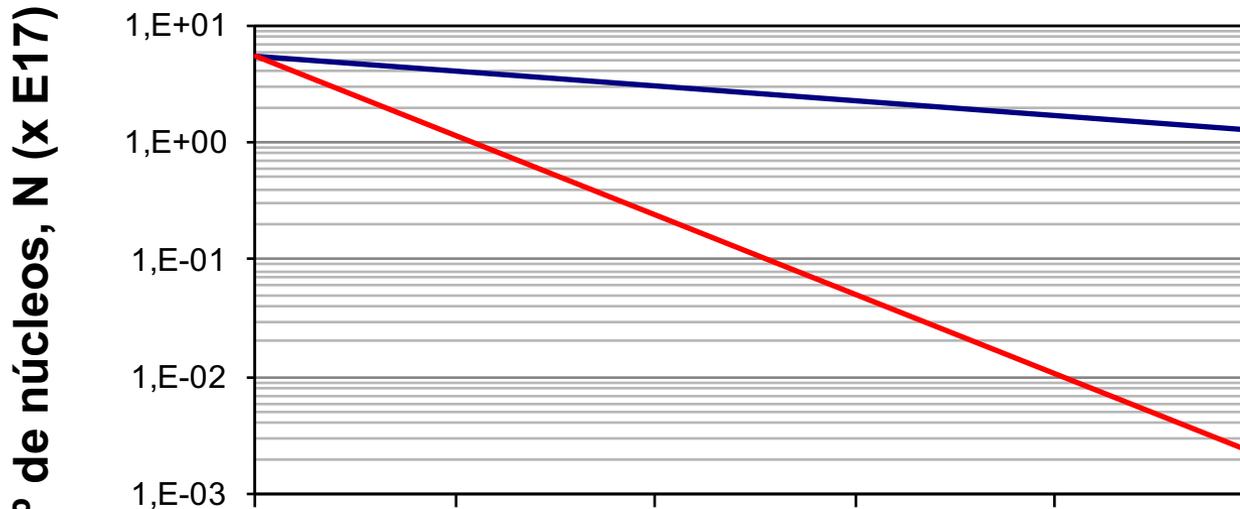
Cartagena99

Ley de desintegración (experimental)

Ley de la desintegración

$$N(t) = N_0 e^{-\lambda \cdot t}$$

— λ_1 (0,0057 s⁻¹) — λ_2 (0,031 s⁻¹)



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Ley de desintegración (experimental)

$$N(t) = N_0 e^{-\lambda \cdot t}$$

λ : cte de desintegración

**Periodo de
semidesintegración**

(tiempo para reducir
el nº de núcleos a la mitad)

$$N_0/2 = N_0 \cdot e^{-\lambda \cdot T_{1/2}}$$

$$1/2 = e^{-\lambda \cdot T_{1/2}}$$

tomando logaritmos neperianos resulta:

$$\ln \frac{1}{2} = -\lambda \cdot T_{1/2}; \ln 2 = \lambda \cdot T_{1/2}$$

$\ln 2$

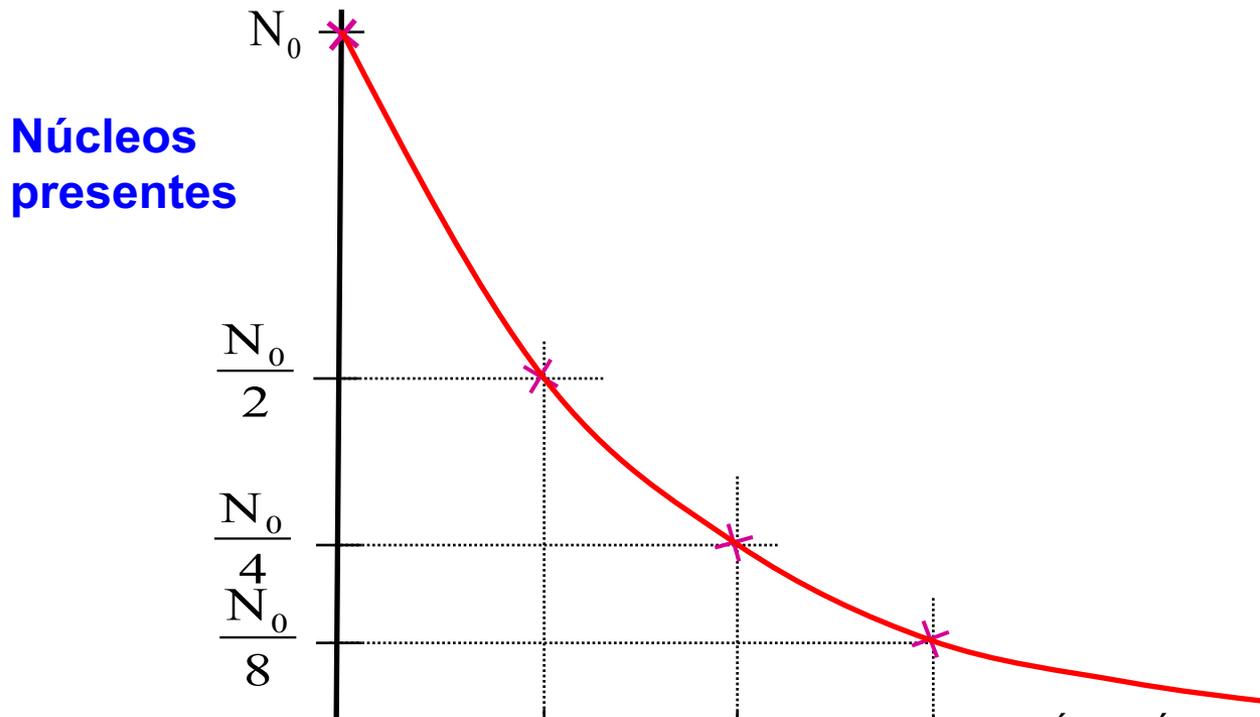
$T_{1/2} \ln 2$

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cartagena99

Ley de desintegración (experimental)



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

Ley de desintegración (experimental)

$$N(t) = N_0 e^{-\lambda \cdot t}$$

λ : cte de desintegración

Vida media τ

(tiempo necesario para reducir el número de núcleos en un factor 1/e)

$$N(\tau)/N_0 = \frac{1}{e} = \frac{N_0 \cdot e^{-\lambda \cdot \tau}}{N_0} = e^{-\lambda \cdot \tau}$$

$$e^{-1} = e^{-\lambda \cdot \tau}$$

tomando logaritmos neperianos resulta:

$$-1 = -\lambda \cdot \tau$$

$$\tau = \frac{1}{\lambda}$$

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Radiactividad

- La actividad de una muestra es la tasa global de desintegraciones

$$A = -\frac{dN}{dt}$$

$N \equiv n^\circ$ de núcleos presentes en la muestra

UNIDAD S. I.: Becquerel (Bq)= 1 desint/s

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Radiactividad

Recordando la definición de cte. de desintegración radiactiva:

$$\lambda = -\frac{1}{N} \frac{dN}{dt} \longrightarrow \lambda = \frac{A}{N} \longrightarrow \boxed{A = \lambda \cdot N}$$

Multiplicando en ambos lados por λ en la ley de desintegración radiactiva:

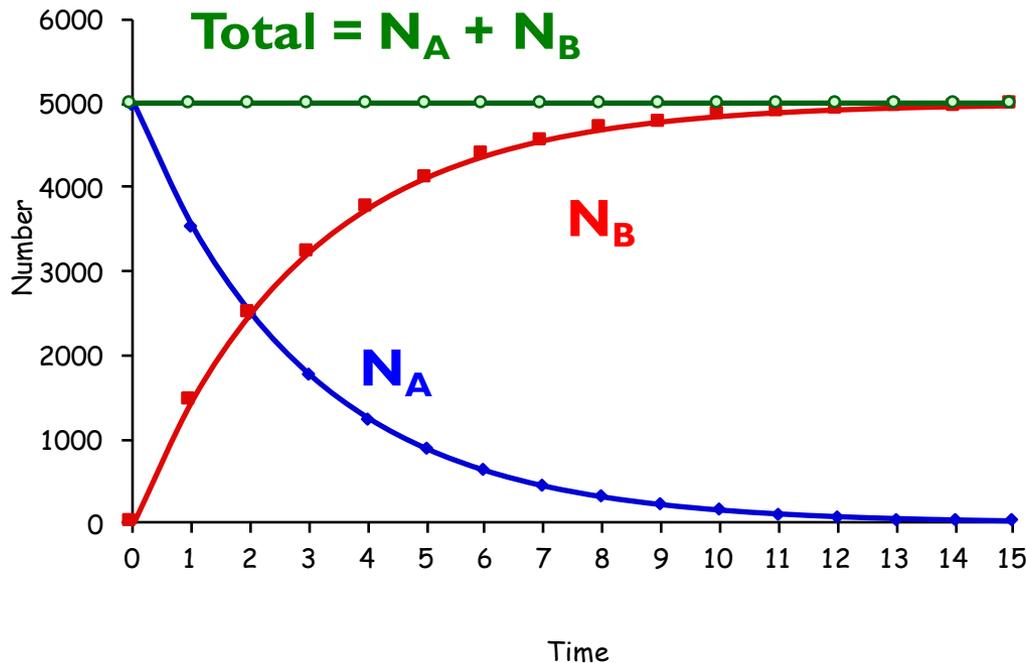
$$(\lambda \cdot N) = (\lambda \cdot N_0) \cdot e^{-\lambda \cdot t} \quad \boxed{A = A_0 \cdot e^{-\lambda \cdot t}}$$

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Series y equilibrios radiactivos



Cadenas radiactivas



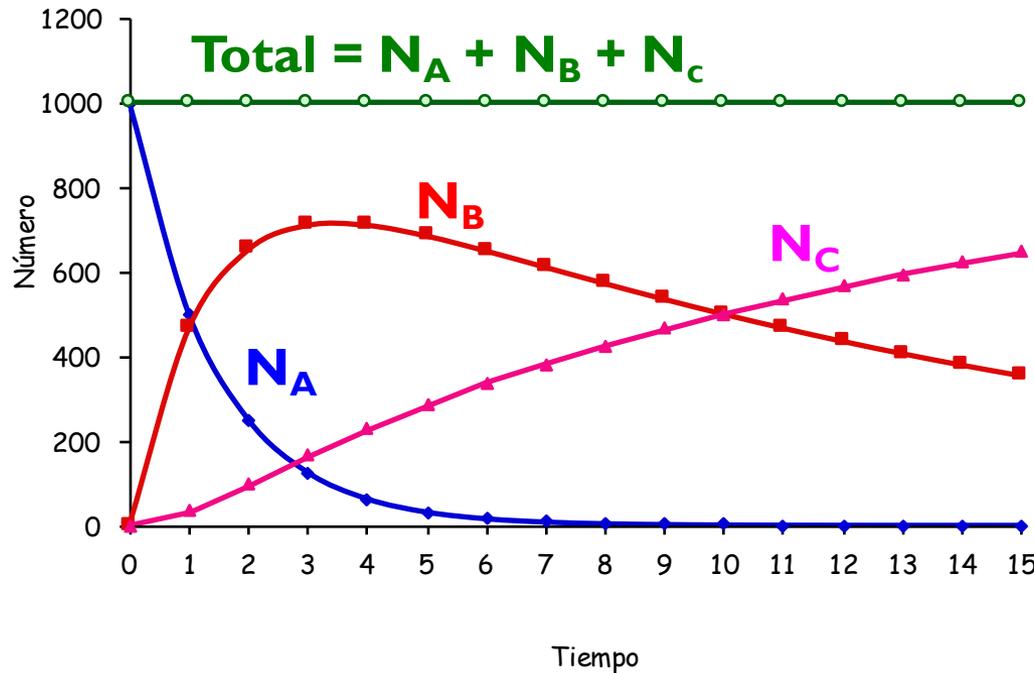
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Series y equilibrios radiactivos

Cadenas radiactivas



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Series y equilibrios radiactivos

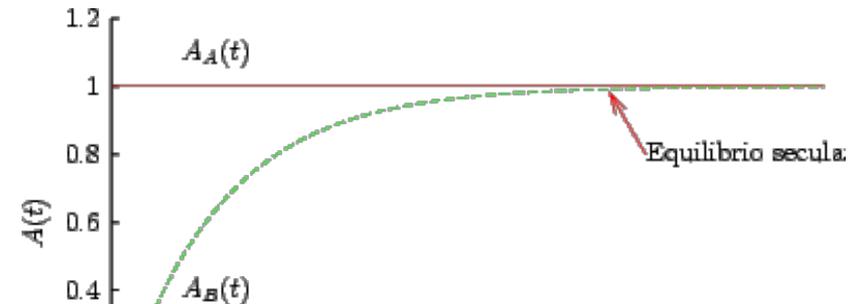
- Para cualquier miembro de la serie (salvo el primero y el último tenemos (por ejemplo el núcleo B):

$$\frac{dN_B}{dt} = \lambda_A N_A - \lambda_B N_B \quad N_B = \frac{\lambda_A N_{A0}}{\lambda_B - \lambda_A} (e^{-\lambda_A t} - e^{-\lambda_B t}) + N_{B0} \cdot e^{-\lambda_B t}$$

Casos particulares:

- **Equilibrio secular ($\lambda_A \ll \lambda_B$)**

$$\lambda_A N_A = \lambda_B N_B = \lambda_C N_C = \dots$$



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Series y equilibrios radiactivos

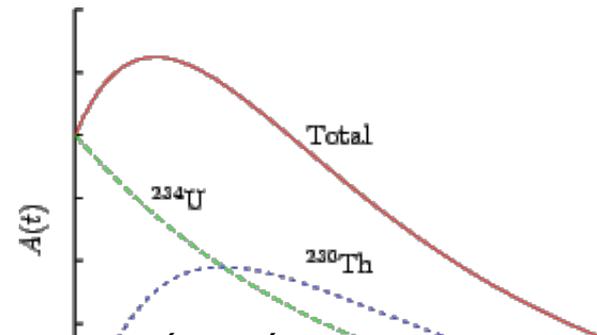
- Para cualquier miembro de la serie (salvo el primero y el último tenemos (por ejemplo el núcleo B):

$$\frac{dN_B}{dt} = \lambda_A N_A - \lambda_B N_B \quad N_B = \frac{\lambda_A N_{A0}}{\lambda_B - \lambda_A} (e^{-\lambda_A t} - e^{-\lambda_B t}) + N_{B0} \cdot e^{-\lambda_B t}$$

Casos particulares:

- **Equilibrio transitorio ($\lambda_A < \lambda_B$)**

$$\lambda_A N_A = \frac{\lambda_B - \lambda_A}{\lambda_B} (\lambda_B N_B)$$

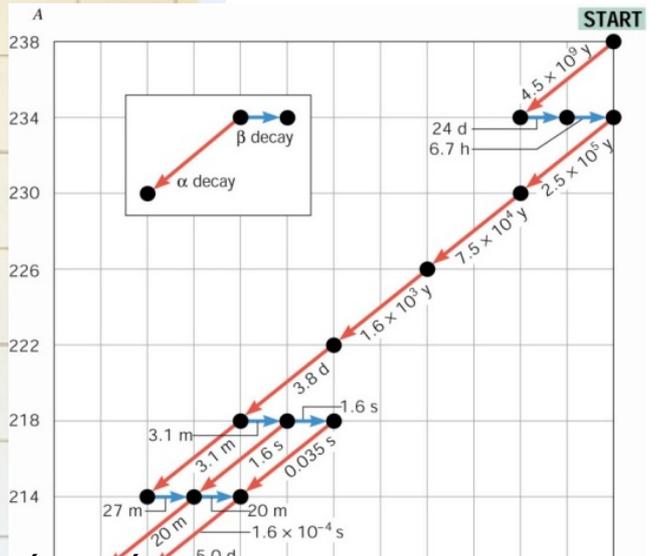
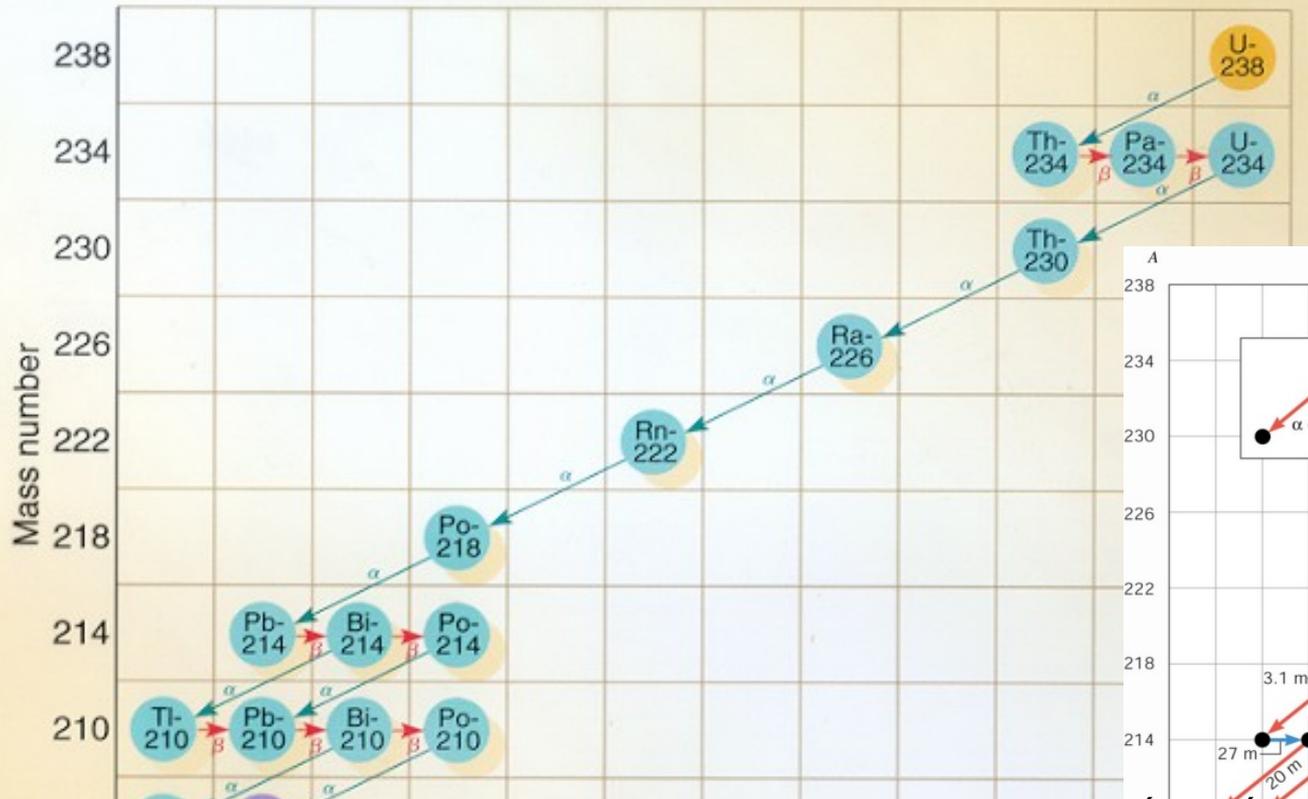


CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

Series radiactivas



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Series radiactivas

Transformaciones nucleares posibles:

- en la **desexcitación gamma** el núcleo hijo tiene el mismo nº de neutrones (N) y de protones (Z) que el padre: **igual A**
- en la **desintegración alfa** el núcleo producto tiene cuatro nucleones menos (2 p + 2 n) que el padre: $A \Rightarrow A-4$
- en la **desintegración beta** el nº de neutrones disminuye en una unidad y el nº de protones aumenta una unidad: **igual A**
- en la **emisión de positrones** y en la **captura electrónica** el nº de neutrones aumenta una unidad y el de protones disminuye una unidad: **igual A**

TODOS LOS MIEMBROS DE UNA CADENA RADIACTIVA

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TECNICAS ONLINE
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

Series radiactivas

Muchos nucleidos inestables en la naturaleza proceden (o son miembros) de *cuatro series radiactivas*

N° de masa	Serie	Padre	T _{1/2} (años)	Producto final estable
4n	Torio	$^{232}_{90}\text{Th}$	$1,39 \times 10^{10}$	$^{208}_{82}\text{Pb}$
4n+1	Neptunio	$^{237}_{93}\text{Np}$	$2,25 \times 10^6$	$^{209}_{83}\text{Bi}$
4n+2	Uranio	$^{238}_{92}\text{U}$	$4,51 \times 10^9$	$^{206}_{82}\text{Pb}$
4n+3	Actinio	$^{235}_{92}\text{U}$	$7,07 \times 10^8$	$^{207}_{82}\text{Pb}$



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Series radiactivas

Elige Edición Inicia

EL PAÍS

ARCHIVO EDICIÓN IMPRESA

PORTADA INTERNACIONAL POLÍTICA

Hemeroteca

JUEVES, 13 de febrero de 2003

Una sonda de la NASA fija la edad del universo en 13.700 millones de años

La imagen más nítida de la niñez del cosmos confirma los detalles del Big Bang

JAVIER SAMPEDRO | Madrid | 13 FEB 2003

Archivado en: NASA Exploración espacial Sondas espaciales Estados Unidos Agencias espaciales Astronáutica Astronomía Ciencia

Si el universo fuera una persona de 80 años, ya tendríamos una magnífica foto de cuando tenía un día de edad. La imagen, obtenida por un satélite de la NASA llamado MAP, tiene tal calidad que ha permitido unificar la cosmología con una precisión sin precedentes: el Big Bang ocurrió hace 13.700 millones de años (con un error de sólo el 1%).

Edad del universo:
 $13.798 \pm 0.037 \times 10^9$ años

La serie radiactiva $4n+1$
(serie del Neptunio)
periodo $T_{1/2}$: $2,25 \times 10^6$
ya está agotada y se
denomina *serie radiactiva artificial*

Las tres restantes

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cartagena99

Ejemplo

Sabiendo que el oxígeno 16 tiene 8 protones en su núcleo y que su masa atómica es 15,9949 u. Calcular:

- Su defecto de masa en el SI.
- La energía de enlace en el SI.
- La energía de enlace por nucleón en el SI.

a) La masa de los 8 protones y los 8 neutrones:

$$m = 8m_p + 8m_n = 8 \times 1,0073 \text{ u} + 8 \times 1,0087 \text{ u} = 16,1280 \text{ u}$$

$$m(\text{O}(16,8)) = 15,9949 \text{ u}$$

$$\Delta m = 16,1280 - 15,9949 \text{ u} = 0,1331 \text{ u}$$

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Ejemplo

Sabiendo que el oxígeno 16 tiene 8 protones en su núcleo y que su masa atómica es 15,9949 u. Calcular:

- Su defecto de masa en el SI.
- La energía de enlace en el SI.
- La energía de enlace por nucleón en el SI.

b) $E = m c^2$

$$E_e = \Delta m c^2 = 2,21 \times 10^{-28} (3 \times 10^8)^2 = 1,989 \times 10^{-11} \text{ J}$$

The logo for Cartagena99, featuring the text 'Cartagena99' in a stylized font with a blue and orange gradient background.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Ejemplo

Sabiendo que el oxígeno 16 tiene 8 protones en su núcleo y que su masa atómica es 15,9949 u. Calcular:

- Su defecto de masa en el SI.
 - La energía de enlace en el SI.
 - La energía de enlace por nucleón en el SI.
- c) El núcleo del isótopo está formado por 8 protones y 8 neutrones por tanto:

$$E_e/A = 1,989 \times 10^{-11} / 16 = 1,24 \times 10^{-12} \text{ J}$$

The logo for Cartagena99, featuring the text 'Cartagena99' in a stylized font with a blue and orange gradient background.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

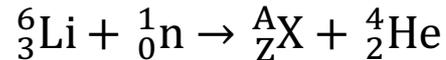
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Ejemplo

- a) En la reacción del Li(6,3) con un neutrón se obtiene un núclido X y una partícula α . Escriba la reacción nuclear y determine las características del núclido X.
- b) Calcule la energía liberada en la reacción de fusión:



- a) La reacción se puede escribir como:



$$Z \text{ cte: } 3 + 0 = Z + 2, \quad \mathbf{Z = 1}$$

$$A \text{ cte: } 6 + 1 = A + 4, \quad \mathbf{A = 3}$$

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Ejemplo

- a) En la reacción del $\text{Li}(6,3)$ con un neutrón se obtiene un núclido X y una partícula α . Escriba la reacción nuclear y determine las características del núclido X.
- b) Calcule la energía liberada en la reacción de fusión:



b) Defecto de masa:

$$\Delta m = 2 \times m(\text{H}(2,1)) - m(\text{He}(4,2)) = 2 \times 2,0141 - 4,0026 = 4,0282 - 4,0026 = 0,0256 \text{ u}$$

$$E = 0,0256 \times 931 = 23,8336 \text{ MeV}$$

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Ejemplo

La masa del Np-237 es 237,0482 u. Demostrar que su desintegración por vía α es posible (espontánea) y razonar por qué no puede desintegrarse emitiendo protones.

DATOS:

$$M(4,2) = 4,0026 \text{ u}; M(1,1) = 1,0078 \text{ u};$$

$$M(233,91) = 233,0404 \text{ u}; M(236,92) = 236,0455 \text{ u}$$



$$E_d = [M({}_{93}^{237}\text{Np}) - M({}_{91}^{233}\text{Pa}) - M({}_2^4\text{He})]931,5 = \mathbf{4,84 \text{ MeV} > 0 \text{ Posible}}$$



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

- - -

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Ejemplo

La actividad inicial de una sustancia es $7,91 \times 10^{16}$ Bq y el periodo de semidesintegración, $2,72 \times 10^6$ s. Calcular:

- El número inicial de núcleos.
- El número de núcleos que se han desintegrado cuando hayan pasado 5 días.
- La actividad en ese instante.

a) La actividad inicial: $A_0 = \lambda N_0 \Rightarrow N_0 = \frac{A_0}{\lambda}$

$$T_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}, \lambda = \frac{\ln 2}{2,72 \cdot 10^6 \text{s}} = 2,55 \cdot 10^{-7} \text{s}^{-1}$$

$$N_0 = \frac{7,9 \cdot 10^{16} \text{Bq}}{2,55 \cdot 10^{-7} \text{s}^{-1}} = 3,10 \cdot 10^{23} \text{ núcleos.}$$

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Ejemplo

La actividad inicial de una sustancia es $7,91 \times 10^{16}$ Bq y el periodo de semidesintegración, $2,72 \times 10^6$ s. Calcular:

- El número inicial de núcleos.
- El número de núcleos que se han desintegrado cuando hayan pasado 5 días.
- La actividad en ese instante.

b) $t = 5 \text{ días} = 4,32 \cdot 10^5 \text{ s}$

$$N(t) = N_0 e^{-\lambda t},$$

$$N(5 \text{ días}) = 3,10 \cdot 10^{23} e^{-2,55 \cdot 10^{-7} \cdot 4,32 \cdot 10^5} = 2,78 \cdot 10^{23} \text{ núcleos sin desintegrar.}$$

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Ejemplo

La actividad inicial de una sustancia es $7,91 \times 10^{16}$ Bq y el periodo de semidesintegración, $2,72 \times 10^6$ s. Calcular:

- El número inicial de núcleos.
 - El número de núcleos que quedarán sin desintegrar cuando hayan pasado 5 días.
 - La actividad en ese instante.
- c) $A = \lambda N$, siendo N el número de núcleos sin desintegrar.

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

$$A(5\text{días}) = 7,089 \times 10^{16} \text{ desintegraciones/s} = 7,089 \times 10^{16} \text{ Bq}$$

The logo for Cartagena99 features the text 'Cartagena99' in a stylized, green, serif font. The '99' is significantly larger and more prominent than the 'Cartagena' part. The text is set against a light blue and orange gradient background that resembles a stylized wave or a banner.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Ejemplo

Una fuente de ^{131}I (8 días de período) tiene una actividad inicial de 1 mCi. ¿Cuánto tiempo deberá transcurrir para que se haya desintegrado el 75% de los núcleos que había inicialmente? ¿Y si la fuente fuese de 10 mCi?

Si se ha desintegrado el 75% queda el 25% = $N_0/4$

Por lo tanto habrán transcurrido 2 periodos = 16 días

Es independiente de la actividad

The logo for Cartagena99 features the text 'Cartagena99' in a stylized, green, serif font. The '99' is significantly larger and more prominent than the 'Cartagena' part. The text is set against a light blue and white background with a subtle wave-like pattern.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Ejemplo

Calcular la actividad (en Ci) del ^{40}K en un hombre de 80 kg sabiendo que el potasio común forma el 0,3090% del cuerpo humano y que su período es de $1,3 \times 10^{10}$ años (abundancia isotópica de ^{40}K en el potasio natural 0,012%).

Masa de ^{40}K en el hombre

$$m(^{40}\text{K}) = 80 \times 10^3 \times 0,003090 \times 0,00012 = 2,97 \times 10^{-2} \text{ g}$$

$$A = \lambda N = \frac{\ln 2}{T} \frac{m}{M} N_A = 755 \text{ Bq} = 2,04 \times 10^{-2} \mu\text{Ci}$$

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TECNICAS ONLINE
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70