

ATTIVITÀ ED EMIVITA

Quesito a risposta multipla

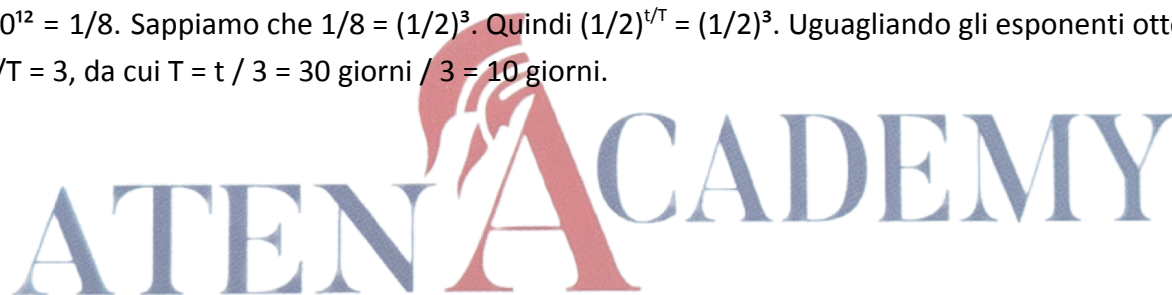
Un campione di un materiale radioattivo ha un'attività iniziale $A_0 = 8,0 \cdot 10^{12}$ Bq. Dopo un tempo $t = 30$ giorni, la sua attività si è ridotta a $A = 1,0 \cdot 10^{12}$ Bq. Qual è il valore dell'emivita T di questo isotopo?

- A) 5,0 giorni
- B) 10,0 giorni
- C) 15,0 giorni
- D) 20,0 giorni
- E) 30,0 giorni

Risposta corretta: B

Commento e spiegazione

La legge di decadimento per l'attività è $A(t) = A_0 \cdot e^{-\lambda t}$. Possiamo anche esprimerla in termini di emivita: $A(t) = A_0 \cdot (1/2)^{t/T}$. Il rapporto tra l'attività finale e quella iniziale è: $A/A_0 = 1,0 \cdot 10^{12} / 8,0 \cdot 10^{12} = 1/8$. Sappiamo che $1/8 = (1/2)^3$. Quindi $(1/2)^{t/T} = (1/2)^3$. Uguagliando gli esponenti otteniamo $t/T = 3$, da cui $T = t / 3 = 30 \text{ giorni} / 3 = 10 \text{ giorni}$.



Quesito a completamento

L'attività di un campione radioattivo, definita come il numero di decadimenti per unità di tempo, è legata al numero di nuclei N e alla costante di decadimento λ dalla relazione $A = \lambda \cdot N$. Se consideriamo un isotopo con un'emivita molto lunga, per un dato numero di nuclei N , l'attività del campione sarà _____ rispetto a un isotopo con emivita breve.

Risposta corretta: minore

Commento e spiegazione

La relazione tra costante di decadimento λ ed emivita T è $\lambda = \ln(2) / T$. Sostituendo questa espressione nella formula dell'attività otteniamo $A = N \cdot \ln(2) / T$. Da questa formula si evince che l'attività A è inversamente proporzionale all'emivita T : ciò significa che, a parità di numero di nuclei N , un isotopo con emivita lunga ha una costante di decadimento piccola e quindi un'attività bassa (cioè pochi decadimenti al secondo); al contrario, un isotopo con emivita breve decade molto più rapidamente, manifestando un'attività elevata.

