

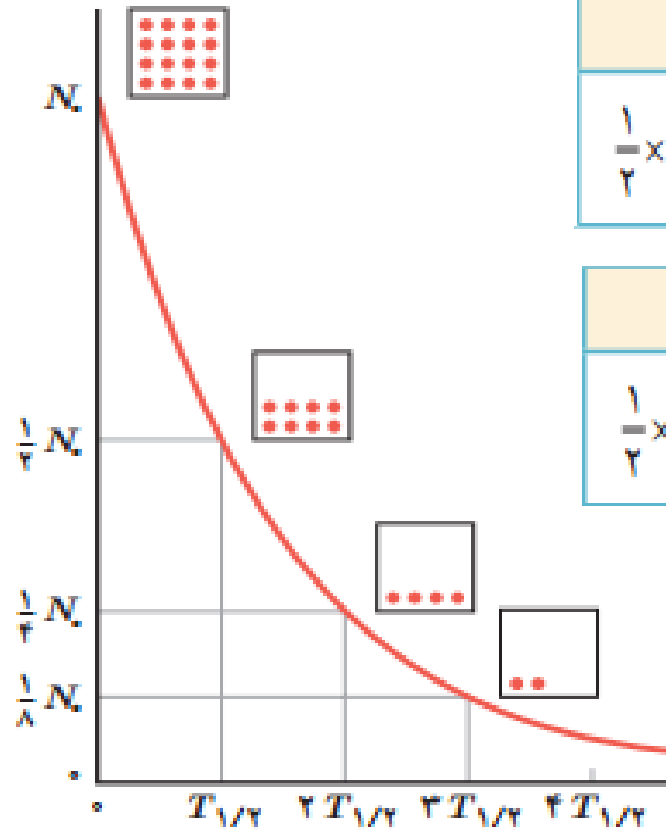
نیمه عمر

- ایزوتوپهای پرتوزا با گذشت زمان واپاشیده می شوند. برای یک نمونه از یک ماده پرتوزا، بر اساس دادههای تجربی می توان بیان کرد که در پایان زمان معینی، چه کسری از ماده پرتوزا وامی باشد.
- بنا به تعریف، نیمه عمر، مدت زمانی است که طول می کشد تا تعداد هسته های مادر موجود در یک نمونه، به نصف برسند .
- با گذشت زمان، تعداد هسته های مادر پرتوزا در یک نمونه کاهش مییابد. با گذشت هر نیمه عمر، نیمی از هسته های مادر پرتوزای باقیمانده واپاشی می کنند.

زمان یک نیمه عمر

$$T_{\frac{1}{2}}$$

تعداد هسته‌های مادر پرتوزا



زمان

تعداد نیمه‌عمرهای سپری شده	۰	۱	۲
هسته‌های مادر باقی مانده	N_0	$\frac{1}{2} \times N_0 = \frac{N_0}{2}$	$\frac{1}{2} \times \frac{N_0}{2} = \frac{N_0}{4}$

	۳	۴	۵
	$\frac{1}{2} \times \frac{N_0}{4} = \frac{N_0}{8}$	$\frac{1}{2} \times \frac{N_0}{8} = \frac{N_0}{16}$	$\frac{1}{2} \times \frac{N_0}{16} = \frac{N_0}{32}$

(تعداد هسته‌های پرتوزای باقی مانده)

$$N = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^n \rightarrow \text{به دست می‌آید. } n \text{ از رابطه } \frac{t}{T_{1/2}}$$

تعداد هسته‌های اولیه

مثال

- پس از گذشت ۹ روز، تعداد هسته های پرتوزای یک نمونه، به $\frac{1}{8}$ تعداد موجود در آغاز کاهش یافته است. نیمه عمر ماده چقدر است؟

$$\frac{N}{N_0} = \left(\frac{1}{2}\right)^n \rightarrow \frac{1}{8} = \frac{1}{2^3}$$

- $n=3 \rightarrow n = \frac{t}{T} \rightarrow 3 = \frac{9}{T} \rightarrow T = 3 \text{ day}$

- نیمه عمر ۱۳۱ تقریباً ۸ روز است. پس از گذشت ۴۰ روز، چه کسری از هسته های مادر پرتوزای اولیه در محیط زیست باقی میماند؟

- $n = \frac{t}{T} \rightarrow n = \frac{40}{8} = 5 \rightarrow \frac{N}{N_0} = \left(\frac{1}{2}\right)^n = \left(\frac{1}{2}\right)^5 = \frac{1}{32}$

● نیم عمر بیسموت ۲۱۲ در حدود ۶۰ دقیقه است. پس از گذشت چهار ساعت، چه کسری از ماده اولیه باقی مانده است؟

● در جریان یک حفاری باستان شناسی یک اجاق مخصوص پخت و پز کشف میشود. کربن موجود در زغال اجاق، ۱.۵۶ درصد مقدار عادی کربن ۱۴ است. سن تقریبی زغال چه مقدار است؟ (نیمه عمر کربن ۱۴ برابر ۵۷۳۰ سال است.)

● (۱.۵۶ درصد برابر $\frac{1}{64} = \frac{1.56}{100}$)