

سوالات کنکور سراسری | نیمه عمر

۱- پس از گذشت ۵ نیمه عمر، تقریباً چند درصد از هسته های یک ماده رادیواکتیو متلاشی شده است؟ مرجع: سراسری- ۱۳۹۱

$$\frac{N}{N_0} = \frac{1}{2^n} \Rightarrow \frac{N}{N_0} = \frac{1}{2^5} = \frac{1}{32}$$

باقی مانده

$$\Rightarrow \frac{31 \times 4,25}{32 \times 4,25} = \frac{97}{100}$$

مقیاسی شده

۳ (۱)

۲۰ (۲)

۸۰ (۳)

۹۷ (۴) ✓

۲- از هسته های اولیه ی یک ماده ی رادیواکتیو پس از ۹ سال، ۱۲٫۵ درصد آن باقی مانده است. نیمه عمر این ماده چند سال است؟ مرجع: سراسری- ۱۳۸۸

$$\frac{N}{N_0} = \frac{12.5}{100} = \frac{1}{8} = \frac{1}{2^3} = \frac{1}{2^n} \Rightarrow n = 3$$

$$T = \frac{t}{n} = \frac{9}{3} = 3$$

۲ (۱)

۳ (۲) ✓

۴ (۳)

۶ (۴)

مرجع: سراسری- ۱۳۸۴

۳- کدام عبارت درست است؟

(۱) با گذشت زمان، نیمه عمر یک عنصر پرتوزا کاهش می یابد.

(۲) در اثر پرتوزایی ممکن است عدد اتمی هسته افزایش یابد. ✓

(۳) هرچه انرژی بستگی هسته بیشتر باشد آن هسته ناپایدارتر است.

(۴) اگر از هسته ای فقط ذره ی آلفا گسیل شود عدد جرمی آن یک واحد کاهش می یابد.

مرجع: سراسری- ۱۳۸۷

۴- چند درصد از هسته های ماده ی رادیواکتیوی پس از واپاشی در مدت ۴ نیمه عمر به صورت فعال باقی می ماند؟

$$\frac{N}{N_0} = \frac{1}{2^n} = \frac{1}{2^4} = \frac{1 \times 4,25}{16 \times 4,25} = \frac{7,25}{100}$$

۲٫۵ (۱)

۳ (۲)

۶٫۲۵ (۳) ✓

۱۲٫۵ (۴)



سوالات کنکور سراسری | نیمه عمر

۵- چند درصد از هسته‌های یک عنصر رادیواکتیو بعد از مدتی معادل ۳ برابر نیمه‌عمر، تجزیه نشده باقی می‌ماند؟ مرجع: سراسری-۱۳۸۳

$$\frac{N}{N_0} = \frac{1}{2^n} = \frac{1}{2^3} = \frac{1 \times 12.5}{8 \times 12.5} = \frac{12.5}{100}$$

۱,۲۵ ①

۳ ②

۸ ③

۱۲,۵ ④ ✓

۶- از ۱۲ گرم یک ماده رادیواکتیو پس از ۱۸ روز، ۱,۵ گرم تجزیه نشده باقی‌مانده است. نیمه‌عمر این ماده چند روز است؟

مرجع: سراسری-۱۳۸۱

$$\frac{m}{m_0} = \frac{1.5}{12} = \frac{1}{2^4} = \frac{1}{16} = \frac{1}{2^3} = \frac{1}{2^n} \Rightarrow n=3$$

۹ ①

۶ ② ✓

۴ ③

۳ ④

$$T = \frac{t}{n} = \frac{18}{3} = 6$$

۷- نیمه‌عمر یک ماده‌ی رادیواکتیو ۶۰۰۰ سال است. تقریباً چند درصد از یک نمونه‌ی این ماده پس از ۵ نیمه‌عمر واپاشیده می‌شود؟

مرجع: خارج از کشور-۱۳۹۱

$$\frac{N}{N_0} = \frac{1}{2^n} = \frac{1}{2^5} = \frac{1}{32} \Rightarrow 1 - \frac{N}{N_0} = 1 - \frac{1}{32} = \frac{31 \times 3}{32 \times 3} = \frac{93}{100}$$

واپاشیده

۳ ①

۶ ②

۹۴ ③

۹۷ ④ ✓

۸- نیمه‌عمر یک ماده رادیواکتیو ۲ ساعت است. پس از چند ساعت، $\frac{1}{128}$ هسته‌های اولیه، فعال باقی می‌ماند؟ مرجع: خارج از کشور-۱۳۹۳

$$\frac{N}{N_0} = \frac{1}{128} = \frac{1}{2^7} = \frac{1}{2^n} \Rightarrow n=7$$

۳۶ ①

۲۸ ②

۱۴ ③ ✓

۱۲ ④

$$T = \frac{t}{n} \Rightarrow t = nT = 7 \times 2 = 14 \text{ h}$$

سوالات کنکور سراسری | نیمه عمر

۹- تعداد هسته‌های اولیه‌ی یک ماده‌ی رادیواکتیو $N_0 = 1600$ است. اگر نیمه‌عمر این ماده ۶ ساعت باشد، بعد از چند ساعت ۲۰۰ هسته‌ی آن فعال باقی می‌ماند؟
مرجع: سراسری- ۱۳۹۳

$$\frac{N}{N_0} = \frac{200}{1600} = \frac{1}{8} = \frac{1}{2^3} = \frac{1}{2^n} \Rightarrow n=3$$

$$T = \frac{t}{n} \Rightarrow t = nT = 3 \times 6 = 18h$$

۱۲ ①

۱۸ ② ✓

۳۶ ③

۴۸ ④

۱۰- نیمه‌ی عمر ماده‌ی رادیواکتیوی، ۵ روز است. بعد از چند روز تعداد هسته‌های واپاشیده شده، $\frac{7}{8}$ تعداد هسته‌های اولیه خواهد شد؟
مرجع: خارج از کشور- ۱۳۸۸

$$1 - \frac{7}{8} = \frac{1}{8} = \frac{N}{N_0} = \frac{1}{2^3} \Rightarrow n=3$$

$$T = \frac{t}{n} \Rightarrow t = nT = 3 \times 5 = 15$$

۸ ①

۱۰ ②

۱۵ ③ ✓

۵/۳ ④

۱۱- اگر ۸۷٫۵ درصد از تعداد هسته‌های یک ماده‌ی رادیواکتیو در مدت ۲۴ ساعت واپاشیده شود، نیمه‌عمر آن چند ساعت است؟
مرجع: خارج از کشور- ۳۹۶

$$100 - 87.5 = 12.5\% \text{ باقی‌مانده } \frac{N}{N_0} = \frac{12.5}{100} = \frac{1}{8} = \frac{1}{2^3} \Rightarrow n=3$$

$$T = \frac{t}{n} = \frac{24}{3} = 8$$

۳ ①

۴ ②

۶ ③

۸ ④ ✓

۱۲- دانشمندی به یک نمونه از زغال قدیمی اشاره می‌کند و ادعا می‌کند که عمر این زغال حدود ۲۲۹۲۰ سال است. برای اثبات این ادعا، کربن ۱۴ این زغال، چند درصد مقدار عادی کربن ۱۴ موجود در زغالی باید باشد که تازه تولید شده است؟ (نیمه‌عمر کربن ۵۷۳۰ سال است).
مرجع: سراسری- ۱۴۰۰

$$n = \frac{t}{T} = \frac{22920}{5730} = 4$$

$$\text{باقی‌مانده } \frac{N}{N_0} = \frac{1}{2^4} = \frac{1 \times 4.25}{14 \times 4.25} = \frac{7.125}{100}$$

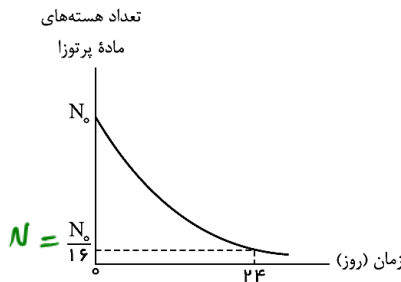
۱٫۵۶ ①

۳٫۱۳ ②

۶٫۲۵ ③ ✓

۱۲٫۵۰ ④

سوالات کنکور سراسری | نیمه عمر



۱۳- نمودار واپاشی یک ماده پرتوزا به شکل زیر است. نیمه عمر این ماده، چند روز است؟

مرجع: سراسری- ۱۴۰۱

$$\frac{N}{N_0} = \frac{1}{14} = \frac{1}{2^n} \Rightarrow n = 4$$

$$T = \frac{t}{n} = \frac{14}{4} = 4$$

۱۲ ①

۸ ②

۶ ③ ✓

۴ ④

۱۴- نیمه عمر یک ماده رادیواکتیو t ثانیه است. پس از $3t$ ثانیه، نسبت جرم واپاشیده به جرم باقی مانده از همان ماده کدام است؟

مرجع: سراسری- ۱۳۸۶

$$n = \frac{t}{T} = \frac{3t}{t} = 3 \Rightarrow \frac{N}{N_0} = \frac{1}{2^n} = \frac{1}{2^3} = \frac{1}{8}$$

$$1 - \frac{N}{N_0} = 1 - \frac{1}{8} = \frac{7}{8}$$

$$\frac{\text{واپاشیده}}{\text{باقی مانده}} = \frac{\frac{7}{8}}{\frac{1}{8}} = 7$$

۷ ① ✓

$\frac{1}{7}$ ②

$\frac{1}{8}$ ③

$\frac{7}{8}$ ④

۱۵- نیمه عمر یک ماده رادیواکتیو ۵ شبانه روز است. اگر پس از ۲۰ شبانه روز مقدار ۷۵ گرم آن متلاشی شود، پس از چند شبانه روز تنها ۲٫۵ گرم از آن باقی می ماند؟

مرجع: سراسری- ۱۳۸۳

$$m_0 - m = 75$$

$$n = \frac{t}{T} = \frac{20}{5} = 4$$

$$\frac{m}{m_0} = \frac{2.5}{140} = \frac{5}{140} = \frac{1}{28} = \frac{1}{2^n} = \frac{1}{2^5}$$

$$\frac{m}{m_0} = \frac{1}{2^n} = \frac{1}{2^5} = \frac{1}{32}$$

$$\frac{m_0 - 75}{m_0} = \frac{1}{32} \Rightarrow 14m_0 - 1200 = m_0$$

$$13m_0 = 1200$$

$$m_0 = \frac{1200}{13} = 8.9g$$

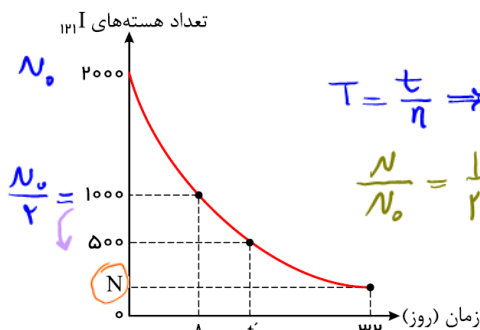
$$n = 5 = \frac{t}{T} \Rightarrow t = 5 \times 5 = 25$$

۱۵ ①

۲۰ ②

۲۵ ③ ✓

۳۰ ④



۱۶- نمودار روبه‌رو مربوط به ید پرتوزا است. N ، به ترتیب کدامند؟

مرجع: سراسری- ۱۳۸۹

$$T = \frac{t}{n} \Rightarrow 8 = \frac{16}{n} \Rightarrow n = 2$$

$$\frac{N}{N_0} = \frac{1}{2^n} \Rightarrow \frac{N}{2000} = \frac{1}{2^2} \Rightarrow N = \frac{2000}{4} = 500$$

۲۴ و ۱۷۵ ①

۱۶ و ۲۵۰ ②

۱۶ و ۱۲۵ ③ ✓

۲۴ و ۲۰۰ ④

از ۱۰۰۰ هسته در مرحله بعد ۵۰۰ هسته باقی مانده و این مرحله هم یک نیمه عمر یعنی ۸ روز طول می کشد. بعلاوه ۸ روز قبل می شود ۱۶ روز

سوالات کنکور سراسری | نیمه عمر

$$\frac{2g}{mg} = \frac{10^{-4}}{10^{-3}} = 10^{-1}$$

باقی مانده

۱۷- نیمه‌عمر ^{90}Sr برابر ۲۸ سال است. چند سال طول می‌کشد تا ۲ میلی‌گرم از این عنصر به ۱۲۵ میکروگرم کاهش یابد؟

مرجع: خارج از کشور- ۱۳۹۰

$$\frac{N}{N_0} = \frac{1}{2^n} \Rightarrow \frac{125 \times 10^{-6}}{2} = \frac{1}{2^n} \Rightarrow \frac{125}{2000} = \frac{1}{2^n} \Rightarrow \frac{1}{16} = \frac{1}{2^n} \Rightarrow n = 4$$

$$T = \frac{t}{n} \Rightarrow t = nT = 4 \times 28 = 112 \text{ سال}$$

۷ ①

۸۴ ②

۱۱۲ ③ ✓

۱۴۰ ④

۱۸- نیمه‌عمر یک ماده‌ی رادیواکتیو ۱۰ ساعت است. هرگاه پس از ۴۰ ساعت ۱۵ گرم از این ماده واپاشیده شود، جرم اولیه‌ی آن چند گرم است؟

مرجع: خارج از کشور- ۱۳۸۶

$$m_0 - m = 15 \Rightarrow m = m_0 - 15 \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{باقی مانده} \\ \text{واپاشیده} \end{array} \right. \quad n = \frac{t}{T} = \frac{40}{10} = 4$$

۱۶ ① ✓

۲۰ ②

۳۲ ③

۴۰ ④

$$\frac{m}{m_0} = \frac{1}{2^n} \Rightarrow \frac{m_0 - 15}{m_0} = \frac{1}{2^4} \Rightarrow 14m_0 - 14 \times 15 = m_0$$

$$15m_0 = 14 \times 15 \Rightarrow m_0 = 14 \text{ g}$$

۱۹- از تعداد هسته‌های اولیه‌ی مساوی دو عنصر رادیواکتیو A و B بعد از گذشت زمان Δt ، تعداد هسته‌های باقی‌مانده‌ی عنصر Aچهار برابر تعداد هسته‌های باقی‌مانده‌ی عنصر B است. اگر تعداد نیمه‌عمرهای عنصر A و B در مدت زمان Δt به ترتیب n_A و n_B

مرجع: سراسری- ۱۳۹۶

باشد، کدام‌یک از موارد زیر درست است؟

$$\frac{N_A}{N_0} = \frac{1}{2^{n_A}} \quad \frac{N_B}{N_0} = \frac{1}{2^{n_B}}$$

$$\frac{N_A}{N_B} = \frac{2^{n_B}}{2^{n_A}} = 2^{n_B - n_A}$$

$$4 = 2^{n_B - n_A} \Rightarrow 2^2 = 2^{n_B - n_A} \Rightarrow n_B - n_A = 2$$

 $n_A - n_B = 4$ ① $n_B - n_A = 4$ ② $n_A - n_B = 2$ ③ $n_B - n_A = 2$ ④ ✓

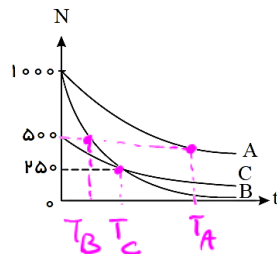
$$n_B - n_A = 2$$



سوالات کنکور سراسری | نیمه عمر

۲۰- نمودار تعداد هسته‌های سه عنصر پرتوزا بر حسب زمان، مطابق شکل زیر است. اگر نیمه‌عمر این سه عنصر T_A ، T_B و T_C باشد.

مرجع: خارج از کشور- ۱۳۹۷



① $T_A = T_C > T_B$

② $T_A > T_B = T_C$

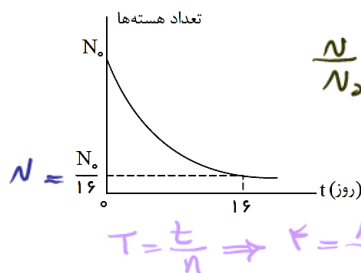
③ $T_A > T_B > T_C$

④ $T_A > T_C > T_B$ ✓

۲۱- نمودار تغییرات تعداد هسته‌های یک ماده پرتوزا بر حسب زمان، مطابق شکل زیر است. پس از گذشت هشت روز چند درصد از

هسته‌های آن فعال باقی می‌ماند؟

مرجع: خارج از کشور- ۱۳۹۷



$$\frac{N}{N_0} = \frac{1}{2^n} \Rightarrow \frac{1}{16} = \frac{1}{2^n} \Rightarrow n = 4$$

$$T = \frac{t}{n} = \frac{16}{4} = 4$$

$$\frac{N}{N_0} = \frac{1}{2^n} = \frac{1}{2^2} = \frac{1}{4} = \frac{25}{100}$$

$$T = \frac{t}{n} \Rightarrow 4 = \frac{8}{n} \Rightarrow n = 2$$

① ۸۷٫۵

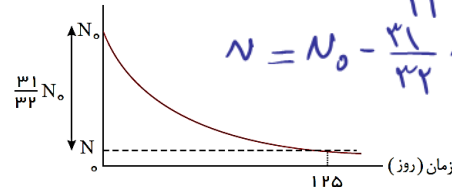
② ۵۰

③ ۲۵ ✓

④ ۱۲٫۵

۲۲- نمودار واپاشی هسته‌های یک ماده پرتوزا بر حسب زمان به صورت شکل زیر است. نیمه‌عمر این ماده چند روز است؟

مرجع: سراسری- ۱۳۹۸



$$N_0 - N = \frac{1}{32} N_0 \Rightarrow \frac{N}{N_0} = \frac{31}{32} = \frac{1}{2^5} \Rightarrow n = 5$$

$$N = N_0 - \frac{1}{32} N_0 = \frac{31}{32} N_0$$

$$T = \frac{t}{n} = \frac{125}{5} = 25 \text{ روز}$$

① ۵

② ۲۵ ✓

③ ۵۰

④ ۶۲٫۵

۲۳- از یک ماده رادیواکتیو که نیمه‌عمر آن ۸ روز است، پس از گذشت چند روز، ۷۵ درصد هسته‌های این ماده واپاشیده می‌شود؟

مرجع: خارج از کشور- ۱۳۹۸

۲۵ درصد باقی می‌ماند

$$\frac{N}{N_0} = \frac{25}{100} = \frac{1}{4} = \frac{1}{2^2} = \frac{1}{2^n} \Rightarrow n = 2$$

$$T = \frac{t}{n} \Rightarrow 8 = \frac{t}{2} \Rightarrow t = 16 \text{ روز}$$

① ۸

② ۱۶ ✓

③ ۲۴

④ ۳۲

سوالات کنکور سراسری | نیمه عمر

۲۴- نیمه عمر یک ماده پرتوزا ۴۵ دقیقه است. پس از گذشت ۳ ساعت، چه کسری از ماده اولیه باقی می ماند؟ مرجع: خارج از کشور- ۱۴۰۱

$$T = \frac{t}{n} \Rightarrow 45 = \frac{3 \times 60}{n} \Rightarrow n = \frac{180}{45} = 4$$

$$\frac{N}{N_0} = \frac{1}{2^n} = \frac{1}{2^4} = \frac{1}{16}$$

① $\frac{1}{4}$
② $\frac{1}{8}$
③ $\frac{1}{16}$ ✓
④ $\frac{1}{32}$

۲۵- چهار سال طول می کشد تا ۷۵ درصد تعداد هسته های یک ماده پرتوزا به هسته های دیگر تبدیل شود. چند سال دیگر بگذرد تا تعداد هسته های باقی مانده ۱۲٫۵ درصد تعداد هسته های اولیه باشد؟ مرجع: سراسری- ۱۴۰۲

$$\frac{N}{N_0} = \frac{25}{100} = \frac{1}{4} = \frac{1}{2^2} = \frac{1}{2^n} \Rightarrow n = 2$$

$$T = \frac{t}{n} = \frac{4}{2} = 2$$

$$\frac{N}{N_0} = \frac{1}{2^n} \Rightarrow \frac{12.5}{100} = \frac{1}{2^n} \Rightarrow \frac{1}{8} = \frac{1}{2^n} \Rightarrow n = 3$$

① ۲۴
② ۸
③ ۶
④ ۲ ✓

$T = \frac{t}{n}$
 $2 = \frac{t}{3}$
 $t = 6$
 $6 - 4 = 2$

۲۶- نمودار تعداد هسته های دو ماده پرتوزای A و B بر حسب زمان مطابق شکل زیر است. پس از چند روز $\frac{1}{32}$ هسته های B فعال باقی می ماند؟ مرجع: خارج از کشور- ۱۳۹۵

