

# گنجینه سوال رایگان

+ پاسخ تشریحی

## یاوران دانش



راه های ارتباطی با ما:

[www.Dyavari.com](http://www.Dyavari.com)

۰۲۱-۷۶۷۰۳۸۵۸

۰۹۱۲-۳۴ ۹۴ ۱۳۴



	۱	۲	۳	۴
۱ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۲ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۴ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۵ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۶ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۷ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۸ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۹ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۰ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۱ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۲ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۳ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۴ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۵ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۶ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۱۷ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۸ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۹ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۰ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۱ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۲۲ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۲۳ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۴ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۵ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۶ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۲۷ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۸ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۲۹ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۰ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۳۱ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۲ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۳۳ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۴ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۵ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۳۶ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۷ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۳۸ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۹ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۴۰ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	۱	۲	۳	۴
۴۱ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۴۲ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۴۳ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۴۴ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۴۵ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۴۶ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۴۷ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۴۸ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۴۹ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۵۰ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۵۱ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۵۲ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۵۳ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۵۴ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۵۵ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۵۶ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۵۷ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۵۸ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۵۹ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۶۰ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۶۱ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۶۲ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۶۳ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۶۴ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۶۵ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۶۶ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۶۷ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۶۸ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۶۹ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۷۰ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۷۱ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۷۲ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۷۳ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۷۴ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۷۵ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۷۶ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۷۷ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۷۸ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۷۹ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۸۰ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	۱	۲	۳	۴
۸۱ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۸۲ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۸۳ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۸۴ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۸۵ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۸۶ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



$$r_n = a_0 n^2 \Rightarrow \frac{r_{n_2}}{r_{n_1}} = \left( \frac{n_2}{n_1} \right)^2 = \frac{25}{4}$$

۱- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\Delta E = E_5 - E_2 = -0.544 - (-3/4) = 2/856 \text{ eV}$$

- ۲- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.  
 (۲) مدل اتمی بور فقط برای اتم‌های هیدروژن گونه درست است.  
 (۳) طبق مدل اتمی رادرفورد، اتم دارای هسته‌ای چگال در مرکز اتم است.  
 (۴) مدل اتمی بور نمی‌تواند متفاوت بودن شدت خط‌های طیف گسیلی را توضیح دهد.

$${}_Z^AX \rightarrow {}_{Z+1}^AX + {}_{-1}^0\beta^{-}$$

۳- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

- ۴- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. نیروهای هسته‌ای کوتاه برد بوده و در فواصل کوچکتر از ابعاد هسته اثر می‌کند. همچنین از دید نیروی هسته‌ای، تفاوتی بین پروتون و نوترون وجود ندارد و نیروی بین همگی آن‌ها از نوع جاذبه می‌باشد.

- ۵- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$E = pt = nh \frac{C}{\lambda} \Rightarrow n = \frac{pt\lambda}{hC} = \frac{0.3 \times 10^{-3} \times 1 \times 663 \times 10^{-9}}{6.63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8} = 1.15$$

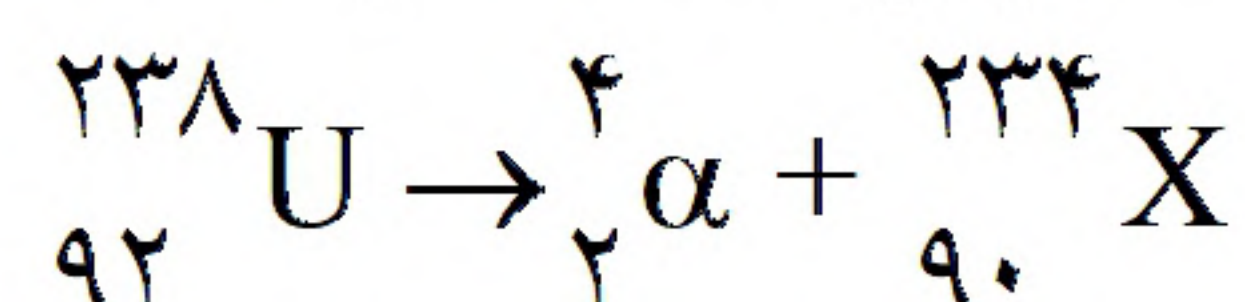
۶- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. نکته: طبق معادله ریدبرگ  $\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right)$  در هر رشته کوتاه‌ترین طول موج

مربوط به  $n = \infty$  است بنابراین:

$$\frac{1}{1600} = 0.01 \left( \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{(\infty)^2} \right) \Rightarrow n'^2 = 16 \Rightarrow n' = 4$$

که این نور در ناحیه امواج فروسرخ (رشته براکت) قرار دارد.

- ۷- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در اثر واپاشی ذره آلفا، دو واحد از عدد اتمی و ۴ واحد از عدد جرمی هسته مادر کاسته



می‌شود. بنابراین داریم:



۸- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

کم انرژی ترین فوتون  $n_u = 5 \Rightarrow n_L = 4$

پر انرژی ترین فوتون  $n_u = 2 \Rightarrow n_L = 1$

$-0.544 \text{ eV} \quad n = 5$

$-0.185 \text{ eV} \quad n = 4$

$-1.51 \text{ eV} \quad n = 3$

$-3.4 \text{ eV} \quad n = 2$

$-13.6 \text{ eV} \quad n = 1$

$$\Delta E = hf = \frac{hc}{\lambda}$$

$$-0.544 + 0.185 = \frac{1240}{\lambda_1} \Rightarrow \lambda_1 = 4052/2$$

$$-3.4 + 13.6 = \frac{1240}{\lambda_2} \Rightarrow \lambda_2 = 121/56$$

$$\lambda_1 - \lambda_2 = 3930/64 \approx 3931 \text{ nm}$$

۹- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۱۰- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$K_{\max} = \frac{hc}{\lambda} - W, \Rightarrow \frac{K_{\max}}{6K_{\max}} = \frac{\frac{1240}{\lambda} - 4}{\frac{1240}{\lambda} - 4} \Rightarrow \lambda = 240$$

۱۱- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\frac{13/6}{n=1} \xrightarrow{12/75} \frac{0.185}{n=4}$$

پوزیترون  $Z-1 \rightarrow$

۱۲- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۱۳- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$n=5 \xrightarrow{\text{بیشترین انرژی}} n=1 \Rightarrow \frac{E_R}{1^2} - \frac{E_R}{5^2} = \frac{24E_R}{25}$$

$$n=5 \xrightarrow{\text{کمترین انرژی}} n=4 \Rightarrow \frac{E_R}{4^2} - \frac{E_R}{25} = \frac{9E_R}{16 \times 25}$$

$$13.6 \text{ eV}$$



$$\Rightarrow \frac{24E_R}{25} - \frac{9E_R}{16 \times 25} = 12/75 \quad \text{خواسته سوال}$$

۱۴- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. افزایش شدت نور به معنی افزایش تعداد فوتونهای تابیده شده به سطح فلز می باشد و از آنجایی که هر فوتون تنها با یک الکترون برهم کنش می کند، پس تعداد فوتونهای تابیده شده ربطی به انرژی ندارد.



۱۵- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. شرط فوتوالکتریک:

$$\frac{hc}{\lambda} = W + K \Rightarrow \frac{1240}{310} = 2/5 + K \Rightarrow K = 1/5 \text{ eV} = 2/4 \times 10^{-19} \text{ J} = \frac{1}{2} \text{ mV}^2$$

$$V^2 = \frac{2/4 \times 10^{-19}}{4/5 \times 10^{-31}} \simeq 0/5 \times 10^{12} \Rightarrow V = \sqrt{0/5 \times 10^{12}} \simeq 0/73 \times 10^6 = 7/3 \times 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۱۶- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. شرط فوتوالکتریک:

$$\frac{hc}{\lambda} = W + K \Rightarrow \frac{6/63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{300 \times 10^{-9}} = W + 2/2 \times 10^{-19} \Rightarrow 6/63 \times 10^{-19} = W + 2/2 \times 10^{-19}$$

$$\Rightarrow W = 4/43 \times 10^{-19} \text{ J}$$

در حالت دوم داریم:

$$hf = W + K \Rightarrow K = hf - W \Rightarrow 6/63 \times 10^{-34} \times 2 \times 10^{15} - 4/43 \times 10^{-19} = K$$

$$\Rightarrow K = 8/6 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$1 \rightarrow \frac{1}{2} \rightarrow \frac{1}{4} \rightarrow \frac{1}{8}$$

۱۷- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

کل این فرآیند ۶ روز طول کشیده پس هر کدام از فلش‌ها که نیمه عمر هستند معادل دو روز است.

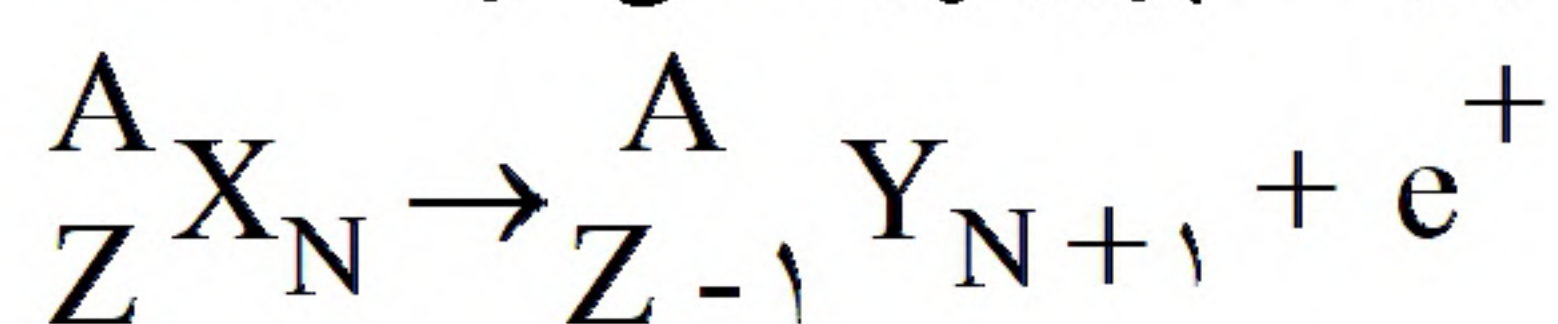
«بانک سوال موسسه یاوران دانش»

$$235 + 1 = 138 + A + (3 \times 1) \Rightarrow A = 95$$

$$92 = 56 + Z \Rightarrow Z = 36$$

۱۸- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۱۹- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در واپاشی  $\beta^+$ ، یک پروتون، تبدیل به یک نوترون و یک پوزیترون می‌شود و عدد



جرمی تغییر نمی‌کند پس ←

$$n_L = 1 \quad n_U = 5$$

۲۰- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$hf = E_U - E_L \Rightarrow f = \frac{-0/544 - (-13/6)}{4 \times 10^{-15}} = 3/264 \times 10^{15} \text{ Hz}$$



۲۱- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$f_2 - f_1 = \frac{c}{\lambda_2} - \frac{c}{\lambda_1} \Rightarrow \frac{\frac{35}{24} \times 10^{14}}{3 \times 10^8} = \frac{1}{\lambda_2} - \frac{1}{\lambda_1} = \frac{35}{72} (\mu\text{m})^{-1}$$

$$۴) \frac{n'}{n} = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{1}{\lambda_1} = \frac{1}{100} \left( \frac{1}{4} - \frac{1}{9} \right) = \frac{1}{720} (\text{nm})^{-1} = \frac{25}{18} (\mu\text{m})^{-1}$$

$$\frac{n'}{n} = \frac{2}{4} \Rightarrow \frac{1}{\lambda_2} = \frac{1}{100} \left( \frac{1}{4} - \frac{1}{16} \right) = \frac{3}{1600} (\text{nm})^{-1} = \frac{15}{8} (\mu\text{m})^{-1}$$

$$\Rightarrow \frac{15}{8} - \frac{25}{18} = \frac{70}{8(18)} = \frac{35}{72} (\mu\text{m})^{-1}$$

۲۲- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. پس از ۴ سال، فقط ۲۵ درصد هسته‌ها، باقی مانده است:

$$100 \xrightarrow{T} 50 \xrightarrow{T} 25$$

یعنی: سال  $T = 2$  پس از یک نیمه عمر دیگر هسته‌های باقی مانده به  $12/5$  درصد می‌رسد!

ذره A : منفی ← الکترون  
ذره B : بدون بار ← گاما  
ذره C : مثبت ← آلفا

۲۳- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. طبق قاعده دست راست، باید

$$400 \text{ nm} \leq \lambda \leq 700 \text{ nm}$$

$$E_{\min} = \frac{hc}{\lambda_{\max}} = \frac{1240}{700} = 1/8 \text{ eV}$$

$$E_{\max} = \frac{hc}{\lambda_{\min}} = \frac{1240}{400} = 3/1 \text{ eV}$$

گزینه ۲ در این محدوده است

۲۴- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. می‌دانیم محدوده نور مرئی:

$$K_{\max} = hf - W,$$

۲۵- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\frac{1}{2} m V_{\max}^2 = h(f - f_0) \Rightarrow \frac{1}{2} \times 10^{-31} \times \left( \frac{4}{3} \times 10^6 \right)^2 = 4 \times 10^{-15} \times 1/6 \times 10^{-19} (f - 5 \times 10^{14})$$

$$12/5 \times 10^4 = f - 5 \times 10^{14} \Rightarrow f = 17/5 \times 10^{14} \text{ Hz}$$



$$n' = 3 \Rightarrow \begin{cases} n = 4 & \text{کمترین بسامد} \\ n = \infty & \text{بیشترین بسامد} \end{cases}$$

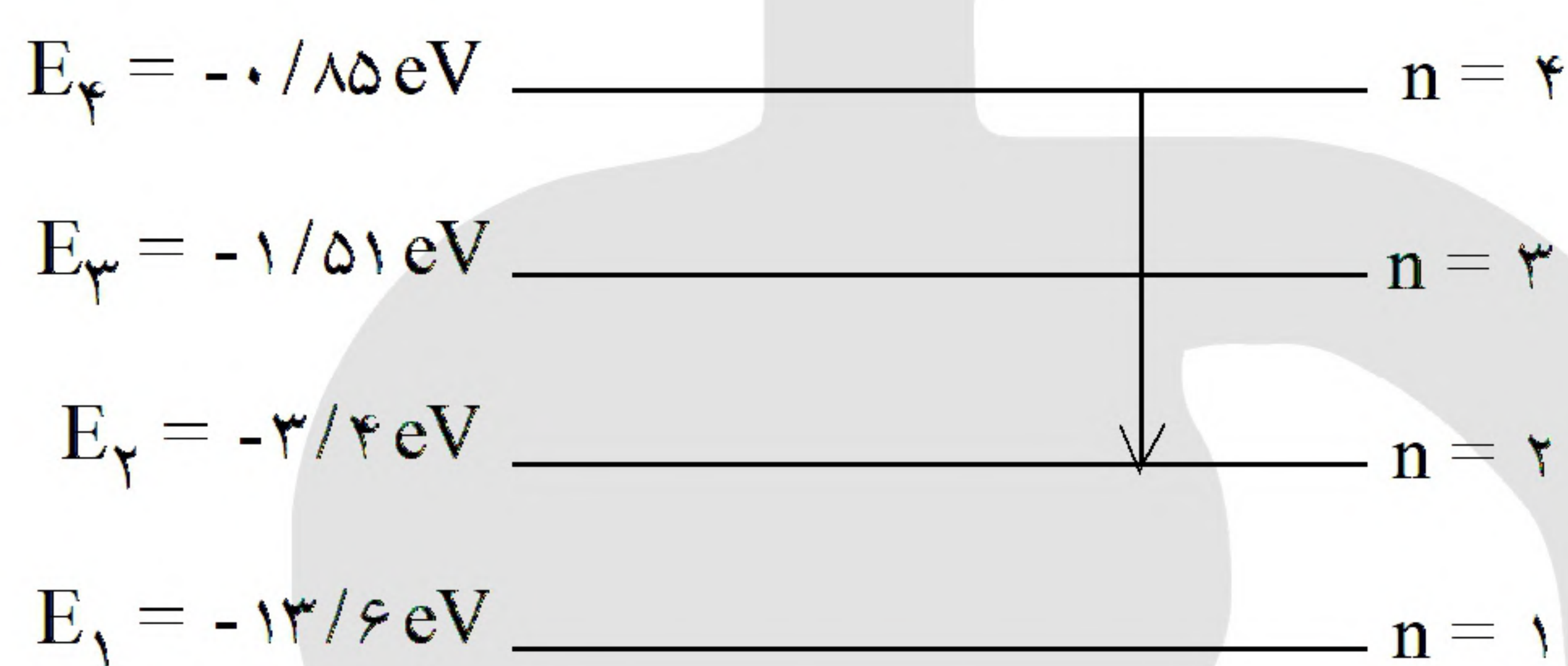
۲۶- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\frac{1}{\lambda} = \frac{f}{c} \times 10^{-9} = R \left( \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right)$$

$$f_1 = 3 \times 10^8 \times 10^7 \left( \frac{1}{9} - \frac{1}{16} \right) = 7 \times 10^{15} \times \frac{7}{9 \times 16} = \frac{7}{48} \times 10^{15}$$

$$f_2 = 3 \times 10^{15} \left( \frac{1}{9} - 0 \right) = \frac{1}{3} \times 10^{15}$$

$$f_2 - f_1 = 1/875 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

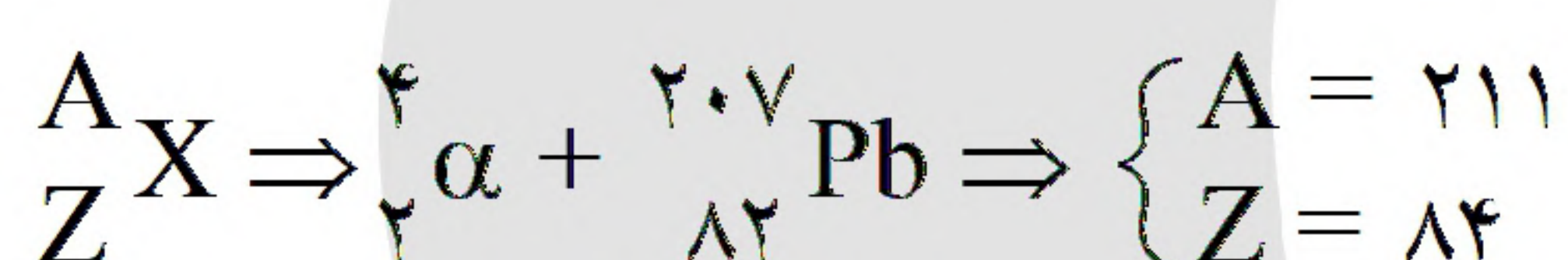


۲۷- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\Delta E = hf = \frac{4/0.8 \times 10^{-19}}{1/6 \times 10^{-19}} = 2/55 \text{ eV}$$

$$\Delta E_{(4 \rightarrow 2)} = -0.85 + 3.4 = 2/55 \text{ eV} \Rightarrow \begin{cases} n = 4 \\ n' = 2 \end{cases}$$

$$r_n = a_0 n^2 = a_0 \times 16 \Rightarrow \frac{r_n}{a_0} = 16$$



۲۸- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۲۹- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با استفاده از معادلهٔ اینشتین برای فوتوالکتریک داریم:

$$K_{\max} = hf - W_0 \Rightarrow \begin{cases} K_{\max} = hf - W_0 \\ 0.6 K_{\max} = h \left( \frac{3}{4} f \right) - W_0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{8 \times 10^{-19}}{1/6 \times 10^{-19}} = hf - W_0 \\ \frac{0.6 \times 8 \times 10^{-19}}{1/6 \times 10^{-19}} = \frac{3}{4} hf - W_0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 5 = hf - W_0 \\ 3 = \frac{3}{4} hf - W_0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} hf = 8 \text{ eV} \\ W_0 = 3 \text{ eV} \end{cases}$$

حاصل دو معادله و دو مجهول فوق به دست می‌آید:



۳۰- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. الکترون در سومین حالت برانگیخته قرار دارد، بنابراین  $n_U = 4$  است. وقتی الکترون به حالت پایه جهش می‌کند ( $n_L = 1$ ) داریم:

$$E_U = E_L = hf \Rightarrow \frac{-E_R}{n_U^2} + \frac{E_R}{n_L^2} = hf \Rightarrow \frac{-13/6}{4^2} + \frac{13/6}{1^2} = 4 \times 10^{-15} f$$

$$\Rightarrow f = \frac{13/6 \times \frac{15}{16}}{4 \times 10^{-15}} = 3/1875 \times 10^{15} \text{ Hz} = 3187/5 \text{ THz}$$

۳۱- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با استفاده از معادله نیمه‌عمر یک ماده، داریم:

$$N = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^n \Rightarrow N = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T_{1/2}}} = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{180}{45}} \Rightarrow N = \frac{N_0}{16} \Rightarrow \frac{N}{N_0} = \frac{1}{16}$$

۳۲- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی تک تک گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست. در هسته‌های سبک پایدار،  $N = Z$  است ولی در هسته‌های سنگین پایدار  $N > Z$  خواهد بود.

گزینه ۲: نادرست. در هسته‌های سنگین پایدار، نسبت  $\frac{N}{Z}$  بزرگتر از یک و در عناصر سبک پایدار این نسبت تقریباً برابر با یک است.

گزینه ۳: نادرست. هسته‌های ناپایداری با  $N > Z$  نیز وجود دارد.

گزینه ۴: درست

۳۳- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به فرمول طول موج رشته‌ای داریم:

$$f = cR \left( \frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right) \Rightarrow \left( \frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right) = \frac{3}{4}$$

$$\frac{1}{\lambda_1} = \frac{R \left( \frac{1}{16} - \frac{1}{36} \right)}{R \left( \frac{1}{4} - \frac{1}{36} \right)} = \frac{5}{32} \Rightarrow \frac{32}{5}$$

۳۴- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۳۵- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. دومین برانگیختگی مربوط به رشته‌ی  $n = 3$  می‌باشد.

$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{\frac{E_R}{n^2}}{\frac{E_R}{1}} = \frac{\frac{E_R}{9}}{E_R} = \frac{1}{9}$$



۳۶- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.  
$$N(t) = \frac{N_0}{2^n}$$
 تعداد هسته‌های باقی مانده

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

$$n = \frac{t}{T_{\frac{1}{2}}}$$
 تعداد نیم عمرها

$$T = \frac{t}{n} = \frac{24}{4} \text{ day} = 6 \text{ day}$$

۳۷- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.  
$$E_f = \frac{C}{\lambda}$$

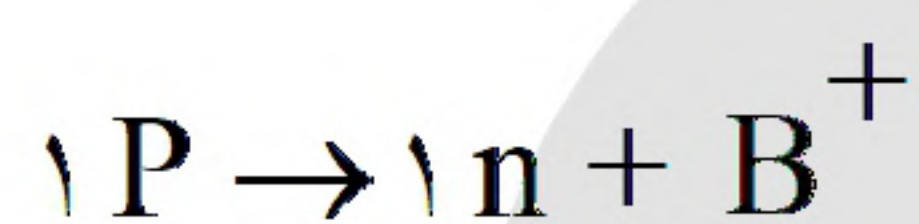
$$E_{fB} = 0.75 E_{fA} \Rightarrow f_B = 0.75 f_A \Rightarrow \lambda_A = 0.75 \lambda_B \quad I$$

$$\lambda_B - \lambda_A = 50 \text{ nm} \quad II$$

$$I, II \Rightarrow 0.25 \lambda_B = 50 \text{ nm} \Rightarrow \lambda_B = 200 \text{ nm}, \lambda_A = 150 \text{ nm}$$

$$\Rightarrow f_B = \frac{C}{\lambda_B} = 1.5 \times 10^{15}, f_A = \frac{C}{\lambda_A} = 2 \times 10^{15}$$

۳۸- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در این فرآیند، یک پروتون به یک نوترون تبدیل شده است.



$$E_2 = \frac{-E_R}{2^2} = \frac{-13/6}{4} = -3/4 \text{ eV}$$

$$E_4 = \frac{-E_R}{4^2} = \frac{-13/6}{16} = -0.15 \text{ eV}$$

$$\Delta E = 2.55 \text{ eV} \Rightarrow \begin{matrix} n_1 = 2 \Rightarrow r_1 = 4 \\ n_2 = 4 \Rightarrow r_2 = 16 \end{matrix} \Rightarrow r_2 - r_1 = 12$$

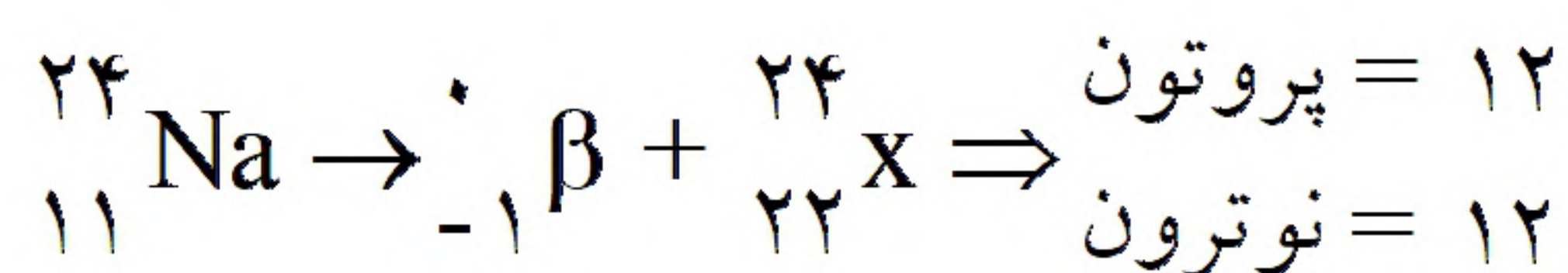
۴۰- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$f = \frac{c}{\lambda} \Rightarrow 2.5 \times 10^{14} = \frac{3 \times 10^8}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{3 \times 10^8}{2.5 \times 10^{14}} = \frac{6}{5} \times 10^{-6}$$

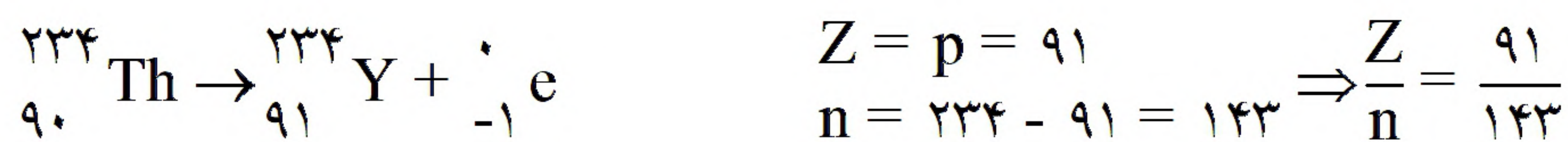
$$\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right) \Rightarrow \frac{5}{6} \times 10^6 = 10^{-2} \left( \frac{1}{n^2} - \frac{1}{(n+3)^2} \right) \Rightarrow n = 3$$
 پاشن



۴۱- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



۴۲- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



۴۳- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. این دو عدد مربوط به  $n_3$  و  $n_4$  هستند. ولی دقت کنید این دو تراز به ترتیب سومین و چهارمین حالت برانگیخته اتم هیدروژن هستند.

۴۴- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\Delta E = hf = 1/4 \text{ eV} \xrightarrow{\text{روی شکل}} E_{n_4} - E_{n_3}$$

۴۵- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$K_{\max} = hc \left( \frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_0} \right) \Rightarrow \underbrace{\frac{6/4 \times 10^{-19}}{1/6 \times 10^{-19}}}_{4} = 1200 \left( \frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_0} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{\lambda_0} + \frac{1}{300} (*)$$

$$\text{حالت دوم: } \frac{25}{100} \times 4 = 1200 \left( \frac{1}{2\lambda} - \frac{1}{\lambda_0} \right) \xrightarrow{(*)} \frac{1}{1200} = \frac{1}{2\lambda_0} \Rightarrow \lambda_0 = 600 \text{ nm}$$

$$f_0 = \frac{c}{\lambda_0} = \frac{3 \times 10^8}{6 \times 10^{-7}} = 500 \times 10^{12} \text{ Hz} = 500 \text{ THz}$$

۴۶- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\left. \begin{matrix} f_A = 2/5 f_B \\ f_A - f_B = 9 \times 10^{14} \end{matrix} \right\} \Rightarrow f_A = 15 \times 10^{14}, \lambda_A = \frac{c}{f_A} = \frac{3 \times 10^8}{15 \times 10^{14}} = 0.2 \times 10^{-6} \text{ m} = 0.2 \mu\text{m}$$

۴۷- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. پرتوهای  $\alpha$  برد کوتاهی دارند و واپاشی  $\alpha$  در هسته‌های سنگین صورت می‌گیرد.



«بانک سوال موسسه یاوران دانش»

$$V = \lambda f = c \Rightarrow \lambda = \frac{3 \times 10^8}{\frac{1}{3} \times 10^{15}} = \frac{900}{1} \text{ nm}$$

۴۸- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\frac{1}{\lambda} = R_H \left( \frac{1}{n^2} - \frac{1}{(n')^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{900} = \frac{1}{100} \left( \frac{1}{1} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow n = 3$$

پس دومین خط لیمان است.

«بانک سوال موسسه یاوران دانش»

۴۹- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اگر از ۵ به ۴ بیاید، کمترین انرژی فوتون گسیلی را داریم.

$$E_5 - E_4 = hf \Rightarrow -0.544 - (-0.850) = 4 \times 10^{-14} \text{ f} \Rightarrow 0.306 = 4 \times 10^{-14} \text{ f}$$

$$f = \frac{3.06 \times 10^{-3}}{4 \times 10^{-15}} = 76.5 \text{ THz}$$

$${}_{93}^{237} \text{ Np} \Rightarrow {}_{92}^{234} \alpha + {}_{-1}^0 \beta + {}_{91}^3 \gamma$$

۵۰- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\begin{cases} 237 = 12 + A \Rightarrow A = 225 \\ 93 = 6 - 1 + Z \Rightarrow Z = 88 \end{cases}, A = Z + N \Rightarrow N = 137$$

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

۵۱- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$N = \left( \frac{1}{2} \right)^n N_0 \Rightarrow N = \frac{1}{16} N_0 \Rightarrow \frac{1}{16} \Rightarrow 6.25\%$$

۵۲- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\Delta E = E_1 - E_2 = -\frac{E_R}{1^2} - \left( -\frac{E_R}{2^2} \right) = -13.6 - 3.4 = 10.2 \text{ eV}$$

$$\Rightarrow 10.2 \text{ eV} \xrightarrow{\times 1.6 \times 10^{-19}} 1.632 \times 10^{-18} \text{ J}$$

$$\frac{1}{\lambda_{\max}} = 0.01 \left( \frac{1}{4} - \frac{1}{9} \right) \Rightarrow \lambda_{\max} = 720 \text{ nm}$$

۵۳- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\frac{1}{\lambda_{\min}} = 0.01 \left( \frac{1}{4} \right) \Rightarrow \lambda_{\min} = 400 \text{ nm}$$

$$\Delta L = 320 \text{ nm}$$

۵۴- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



۵۵- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$k_{\max} = hf - W_0$$

$$W_0 = hf_0 = 4 \times 10^{-15} \times \frac{5}{\lambda} \times 10^{15} = 2/5 \text{ eV} \Rightarrow 2/5 \times 1/6 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$hf = 4/125 \times 10^{-19} \Rightarrow k_{\max} = 4/125 \times 10^{-19} - 2/5 \times 1/6 \times 10^{-19} = 0/125 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$k_{\max} = \frac{1}{2} m V_{\max}^2 \Rightarrow 0/125 \times 10^{-19} = \frac{1}{2} \times 9 \times 10^{-31} \times V_m^2 \Rightarrow V = \frac{1}{6} \times 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۵۶- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$E = hf = \frac{hc}{\lambda}$$

$$E_{\min} = W_0 \Rightarrow \frac{hc}{\lambda} = W_0$$

$$\Rightarrow \frac{6/6 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{\lambda} = 2/5 \times 1/6 \times 10^{-19} \Rightarrow \lambda = 1/23 \times 10^{-6} \text{ m}$$

$\Rightarrow \lambda = 123 \text{ nm}$  در طیف امواج فرابنفش قرار دارد.

۵۷- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۵۸- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در واپاشی گاما، جنس اتم تغییری نمی کند.

۵۹- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$E = Pt = nhf \Rightarrow 33 \times 60 = n \times 6/6 \times 10^{-34} \times 6 \times 10^{14}$$

$$n = 5 \times 10^{21}$$

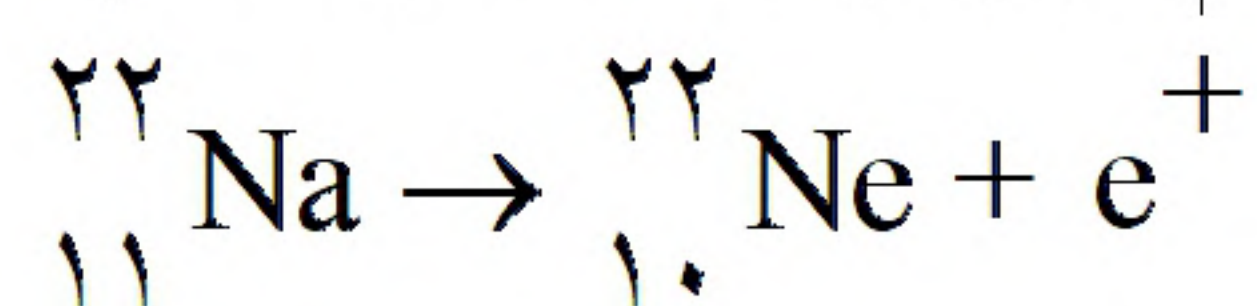
۶۰- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right)$$

$$\frac{1}{\lambda_{\min}} = \frac{1}{100} \left( \frac{1}{9} - \frac{1}{\infty} \right) \Rightarrow \lambda_{\min} = 900 \text{ nm} = 0/9 \mu\text{m}$$

$$\frac{1}{\lambda_{\max}} = \frac{1}{100} \left( \frac{1}{9} - \frac{1}{16} \right) \Rightarrow \lambda_{\max} = 2 \mu\text{m}$$

۶۱- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در واپاشی پوزیترون، اتم دختر در جدول تناوبی نسبت به اتم اولیه یک خانه به عقب



می رود و معادله آن به صورت روبه رو است:



۶۲- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. درصد هسته‌های ماده اولیه باقیمانده پس از  $n$  تا  $T_{\frac{1}{2}}$ :

$$\left\{ \left( \frac{1}{2} \right)^n \right\}_{n=4} \Rightarrow \text{درصد هسته های باقیمانده} = \left( \frac{1}{2} \right)^4 \times 100 = \frac{100}{16} = 6/25\%$$

۶۳- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$E = E_R \left( \frac{1}{n^2} - \frac{1}{n'^2} \right) = 13/6 \times \left( \frac{1}{4} - \frac{1}{16} \right) = 13/6 \left( \frac{3}{16} \right) = \frac{51}{20} \text{ eV}$$

۶۴- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\frac{1}{\lambda} = R_H \left( \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \left( \frac{1}{9} - \frac{1}{25} \right) \Rightarrow \lambda = \frac{9 \times 25 \times 10^4}{16} = \frac{25 \times 25 \times 9}{4}$$

$$= \frac{625 \times 9}{4} = \frac{5625}{4}$$

$$\frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \left( \frac{1}{9} - \frac{1}{36} \right) \Rightarrow \lambda = \frac{36 \times 9 \times 10^4}{5} = 1200$$

$$\frac{5625}{4} - \frac{4800}{4} = \frac{825}{4}$$

$$hc = 1200 \text{ nm} \cdot \text{eV} = 1/2 \mu\text{m} \cdot \text{eV}$$

۶۵- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$k_m = hf - w_s \Rightarrow 4/4 = \frac{hc}{\lambda} - 2/8 \Rightarrow 7/2 = \frac{1/2}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{12}{72} = \frac{1}{6} \mu\text{m}$$

۶۶- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$N = N_0 \left( \frac{1}{2} \right)^n \Rightarrow \frac{N}{N_0} = 0/125 = \left( \frac{1}{2} \right)^n \Rightarrow n = 3 \text{ نیمه عمر}$$

$$n = \frac{t}{t_{\frac{1}{2}}} \Rightarrow t = 3 t_{\frac{1}{2}} = 3 \times 8 = 24 \text{ سال}$$

۶۷- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. نیروی الکترواستاتیکی بلند برد و نیروی هسته‌ای کوتاه برد است.



۶۸- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترون‌ها، برابر با اختلاف انرژی فوتون تابیده شده با تابع کار فلز است:

$$K_{\max} = \frac{hc}{\lambda} - W \Rightarrow \begin{cases} K_A = \frac{4 \times 10^{-15} \times 3 \times 10^8}{150 \times 10^{-9}} - 4/5 = 8 - 4/5 = 3/5 \text{ eV} \\ K_B = \frac{4 \times 10^{-15} \times 3 \times 10^8}{150 \times 10^{-9}} - 3 = 8 - 3 = 5 \text{ eV} \end{cases}$$

به دلیل این که  $K_A = 3/5 \text{ eV}$  و  $K_B = 5 \text{ eV}$  است، در نتیجه  $K_A$  به اندازه‌ی ۳۰ درصد از  $K_B$  کم‌تر است.

«بانک سوال موسسه یاوران دانش»

۶۹- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. پنجمین خط بالمر، انتقال الکترون از  $n = 7$  به  $n' = 2$  است که فرابنفش تابش می‌کند.

$$\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{11}{1000} \left( \frac{1}{4} - \frac{1}{49} \right) \Rightarrow \lambda \cong 396 \text{ nm}$$

۷۰- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$K_{\max} = h_f - W_O \Rightarrow 5/1 \times 10^{-19} = 6/6 \times 10^{-34} \times 1/5 \times 10^{15} - W_O \Rightarrow W_O = 4/8 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$K_{\max} = h_f - W_O = 6/6 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^{15} - 4/8 \times 10^{-19} = 1/5 \times 10^{-18} \text{ J}$$

۷۱- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

الف) صحیح است. پروتون‌ها و نوترون‌ها به ترتیب عدد اتمی و عدد جرمی (مجموع پروتون و نوترون) را تعیین می‌کنند که ویژگی‌های هسته را مشخص می‌کند.

ب) صحیح است. تعداد پروتون‌ها، هویت شیمیایی یک اتم و جایگاه در جدول تناوبی و ... را مشخص می‌کنند.

پ) غلط است. نوکلئون انرژی کوانتومی دارد و بازه‌های مشخصی است. کمیت پیوسته و دلخواه نیست.

ت) غلط است. الکترون‌ها برانگیخته می‌شوند، نه هسته‌ها.

۷۲- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\frac{1}{\lambda} = R_H \left( \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \left( \frac{1}{6^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{1200} = \frac{1}{100} \left( \frac{1}{9} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow n = 6$$

۷۳- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$T_{\frac{1}{2}} = 8 \text{ روز}, N = N_0 - \frac{3}{4}N_0 = \frac{1}{4}N_0 \Rightarrow \frac{1}{4}N_0 = N_0 \left( \frac{1}{2} \right)^n \Rightarrow n = 2 = \frac{t}{T_{\frac{1}{2}}} \Rightarrow t = 16 \text{ روز}$$



۷۴- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$207 = 197 + N(4) + M(0) + 2(1) \Rightarrow N = 2$$

$$82 = 79 + N(2) + M(-1) + 2(0) \Rightarrow M = 1$$

$${}^4_2\text{He} : \alpha$$

$${}^0_{-1}e^- : \beta^-$$

$${}^1_0n : \text{نوترون}$$

۷۵- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\left. \begin{aligned} K_{\max} &= \frac{1}{2}mV_{\max}^2 = \frac{hc}{\lambda_1} - W_0 \\ K'_{\max} &= \frac{1}{2}mV'_{\max}{}^2 = \frac{hc}{\lambda_2} - W_0 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \left( \frac{V_{\max}}{V'_{\max}} \right)^2 = \frac{\frac{1200}{200} - 3}{\frac{1200}{300} - 3} = 3$$

$$\Rightarrow \frac{V_{\max}}{V'_{\max}} = \sqrt{3} \Rightarrow \frac{N'_{\max}}{N_{\max}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

۷۶- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بلندترین طول موج رشته‌ی بالمر به ازای گذار  $3 \rightarrow 2$  گسیل می‌شود.

$$E_n = \frac{-13.6 \text{ eV}}{n^2}$$

$$E_2 = \frac{-13.6}{4}, E_3 = \frac{-13.6}{9}, E_V - E_L = hf = h\frac{c}{\lambda}$$

$$E_3 - E_2 = -13.6 \left( \frac{1}{9} - \frac{1}{4} \right) = \frac{13.6(5)}{9 \times 4} = \frac{1200 \text{ eV} \cdot \text{nm}}{\lambda} \Rightarrow \lambda = 635/3 \text{ nm}$$

$$\Rightarrow \lambda \simeq 636 \text{ nm}$$

۷۷- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\left. \begin{aligned} hf - W_0 &= K_{\max} \\ f &= \frac{c}{\lambda} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{hc}{\lambda} - W_0 = K_{\max}$$

$$K_{\max} = \frac{4 \times 10^{-15} \times 3 \times 10^8}{150 \times 10^{-9}} - 4/5 = 3/5 \text{ eV}$$

۷۸- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به موازنه بار و جرم در دو طرف معادله و این‌که  ${}^4_2\alpha$  و  ${}^0_{-1}\beta$  داریم:

$$\begin{cases} A = A - 4 + 2(4) + 0 \\ Z = Z + 2(2) + 4(-1) \end{cases}$$



۷۹- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$E = -\frac{E_R}{n^2} \Rightarrow \{\Delta E = E_R \left(1 - \frac{1}{9}\right) = \frac{8E_R}{9}, \Delta E' = E_R \left(\frac{1}{16} - \frac{1}{36}\right) = \frac{5E_R}{144} \Rightarrow \frac{\Delta E}{\Delta E'} = 25/6$$

۸۰- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۸۱- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. نیروی قوی هسته‌ای بین نوکلئون‌ها (پروتون‌ها و نوترون‌ها) در فاصله یکسان برابر است.

۸۲- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. کوتاه‌ترین طول موج گسیلی متناظر است با بیش‌ترین انرژی طیف اتم هیدروژن که مربوط به رشته لیمان  $n = 1, n' = \infty$  است:

$$n = 1, n' = \infty \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = 0.01 \left( \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda_{\min}} = 0.01 \left( \frac{1}{1^2} - \frac{1}{\infty^2} \right)$$

$$\Rightarrow \lambda_{\min} = 100 \text{ nm}$$

۸۳- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۸۴- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به شکل تعداد هسته‌ها پس از ۱۲۵ روز برابر  $N = \frac{N_0}{32}$  است.

$$N = \frac{N_0}{2^n} = \frac{N_0}{32} \Rightarrow n = \frac{t}{T} = 5 \Rightarrow T = \frac{t}{n} = \frac{125}{5} = 25 \text{ days}$$

۸۵- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. جمع جبری عدد جرمی و عدد اتمی دو طرف واکنش باید یکسان باشد. ذره آلفا دارای عدد جرمی ۴ و عدد اتمی ۲ است و ذره بتای منفی عدد جرمی صفر و عددی اتمی ۱- است. با نوشتن معادله تعداد نوکلئون‌های Y برابر  $A_Y = 237 - 3 \times 4 = 225$  می‌شود.

۸۶- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تعداد فوتون‌ها از حاصل تقسیم انرژی گسیلی ( $U = pt$ ) توسط لامپ به انرژی یک فوتون  $\left(E = hf = \frac{hc}{\lambda}\right)$  به دست می‌آید.

$$\frac{n_y}{nv} = \frac{U_y}{U_v} \times \frac{hf_y}{hf_v} \Rightarrow U_y = U_v = 200 \text{ J} \Rightarrow \frac{n_y}{nv} = \frac{\lambda_v}{\lambda_y} = \frac{400}{600} = \frac{2}{3}$$