

گنجینه سوال رایگان
+ پاسخ تشریحی

یاوران دانش



راه های ارتباطی با ما:

www.Dyavari.com

۰۲۱-۷۶۷۰۳۸۵۸

۰۹۱۲-۳۴ ۹۴ ۱۳۴



	۱	۲	۳	۴		۱	۲	۳	۴
۱ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	۴۱ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۴۲ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۴۳ -	<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"/>	۴۴ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۵ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۴۵ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۶ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۴۶ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۷ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۴۷ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۸ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۴۸ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۹ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۴۹ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۰ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۵۰ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۱ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۵۱ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۲ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	۵۲ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۳ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۵۳ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۴ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	۵۴ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۵ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۵۵ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۶ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۵۶ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۷ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	۵۷ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۸ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۵۸ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۹ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
۲۰ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>					
۲۱ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
۲۲ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
۲۳ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>					
۲۴ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
۲۵ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>					
۲۶ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>					
۲۷ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
۲۸ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>					
۲۹ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
۳۰ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
۳۱ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>					
۳۲ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
۳۳ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
۳۴ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
۳۵ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
۳۶ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>					
۳۷ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
۳۸ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
۳۹ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
۴۰ -	<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 رادفورد، اتم دارای هسته‌ای چگال در مرکز اتم است.

(۴) مدل اتمی بور نمی‌تواند متفاوت بودن شدت خط‌های طیف گسیلی را توضیح دهد.

۳- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

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

۴- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. نکته: طبق معادله ریذبرگ $\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right)$ 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.

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

$$n_u = 2 \Rightarrow n_L = 1 \text{ پرانرژی ترین فوتون}$$

$$-0.544 \text{ eV} \quad \underline{\hspace{1.5cm}} \quad n = 5$$

$$-0.85 \text{ eV} \quad \underline{\hspace{1.5cm}} \quad n = 4$$

$$-1.51 \text{ eV} \quad \underline{\hspace{1.5cm}} \quad n = 3$$

$$-3/4 \text{ eV} \quad \underline{\hspace{1.5cm}} \quad n = 2$$

$$-13/6 \text{ eV} \quad \underline{\hspace{1.5cm}} \quad n = 1$$

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

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

$$-0.544 + 0.85 = \frac{1240}{\lambda_1} \Rightarrow \lambda_1 = 4052/2$$

$$-3/4 + 13/6 = \frac{1240}{\lambda_2} \Rightarrow \lambda_2 = 121/56$$

۵- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۶- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



۷- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$K_{\max} = \frac{hc}{\lambda} - W, \Rightarrow \frac{K_{\max}}{6K_{\max}} = \frac{\frac{1200}{\lambda} - 4}{\frac{2400}{\lambda} - 4} \Rightarrow \lambda = 240$$

۸- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\frac{13/6}{n=1} \xrightarrow{12/75} \frac{0/15}{n=4}$$

۹- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\begin{aligned} n=5 & \xrightarrow{\text{بیشترین انرژی}} n=1 \Rightarrow \frac{E_R}{1^2} - \frac{E_R}{5^2} = \frac{24E_R}{25} \\ n=5 & \xrightarrow{\text{کمترین انرژی}} n=4 \Rightarrow \frac{E_R}{4^2} - \frac{E_R}{25} = \frac{9E_R}{16 \times 25} \\ & \quad \quad \quad \uparrow \\ & \quad \quad \quad 13/6 \text{ eV} \\ \text{سوال} & \Rightarrow \frac{24E_R}{25} - \frac{9E_R}{16 \times 25} = 12/75 \end{aligned}$$

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

۱۱- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. شرط فوتوالکتریک:

$$\begin{aligned} \frac{hc}{\lambda} &= W + K \Rightarrow \frac{1240}{310} = 2/5 + K \Rightarrow K = 1/5 \text{ eV} = 2/4 \times 10^{-19} \text{ J} = \frac{1}{2} \text{ mV}^2 \\ V^2 &= \frac{2/4 \times 10^{-19}}{4/5 \times 10^{-31}} \simeq 0/5 \times 10^{12} \Rightarrow V = \sqrt{0/5 \times 10^{12}} \simeq 0/73 \times 10^6 = 7/3 \times 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{aligned}$$



«بانک سوال مؤسسه یاوران دانش»

۱۲- 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:

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

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

۱۳- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

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

$$hf = E_U - E_L \Rightarrow f = \frac{-0.544 - (-13/6)}{4 \times 10^{-15}} = 3/264 \times 10^{15} \text{ Hz}$$

۱۴- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

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

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

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

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

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

۱۵- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. می دانیم محدوده نور مرئی:

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

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

گزینه ۲ در این محدوده است

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

۱۶- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\frac{1}{2} m V_{\max}^2 = h(f - f_0) \Rightarrow \frac{1}{2} \times 9.1 \times 10^{-31} \times \left(\frac{4}{3} \times 10^6 \right)^2 = 4 \times 10^{-15} \times 1/6 \times 10^{-19} (f - 5 \times 10^{14})$$

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



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

۱۷- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

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

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

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

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

۱۸- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\begin{array}{l} E_4 = -0.85 \text{ eV} \quad n=4 \\ E_3 = -1.51 \text{ eV} \quad n=3 \\ E_2 = -3.4 \text{ eV} \quad n=2 \\ E_1 = -13.6 \text{ eV} \quad n=1 \end{array}$$

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

$$\Delta E_{(4 \rightarrow 2)} = -0.85 + 3.4 = 2/55 \text{ eV}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} n=4 \\ n'=2 \end{cases}$$

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

۱۹- 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:



۲۰- 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:

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

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

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

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

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

۲۲- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

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

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

$$\frac{hc}{\lambda} = K_{\max} + W,$$

$$\lambda = \frac{hc}{K_{\max} + W} = \frac{1240 \text{ eV} \cdot \text{nm}}{0.7 \text{ eV} + 4/46 \text{ eV}} \simeq 240 \text{ nm}$$

۲۴- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$K_{\max} = \frac{1}{2} mV^2 = \frac{1}{2} (9 \times 10^{-31}) (5 \times 10^5)^2 = \frac{225}{2} \times 10^{-21} \text{ J} = \frac{225 \times 10^{-21}}{2 \times 1/6 \times 10^{-19}}$$

$$= \frac{2/25}{2 \times 1/6} \simeq 0.7 \text{ eV}$$

$$1 \text{ eV} = 1/6 \times 10^{-19} \text{ J}$$



۲۵- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$E_f = \frac{C}{\lambda}$$

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

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

فرکانس B از A کمتر است پس $\lambda_B > \lambda_A$ است.

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

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

۲۶- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

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

$$E_4 = \frac{-E_R}{4^2} = \frac{-13/6}{16} = -0.135 \text{ eV}$$

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

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

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

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

۲۹- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\Delta E = hf = 1/9 \text{ eV} \xrightarrow{\text{روی شکل}} E_{n_2} - E_{n_3}$$

۳۰- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

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

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

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



۳۱- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

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

۳۲- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

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

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

پس دومین خط لیمان است.

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

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

$$f = \frac{306 \times 10^{-3}}{4 \times 10^{-15}} = 76.5 \text{ THz}$$

۳۴- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\Delta E = E_1 - E_2 = -\frac{E_R}{1^2} - \left(-\frac{E_R}{2^2} \right) = -13/6 - 3/4 = 10/2 \text{ eV}$$

$$\Rightarrow 10/2 \text{ eV} \xrightarrow{\times 1/6 \times 10^{-19}} 1/632 \times 10^{-18} \text{ J}$$

۳۵- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

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

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

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

۳۶- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



۳۷- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

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

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

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

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

«بانک سوال موسسه یاوران دانش»

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

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

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

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

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

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

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

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

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

۴۱- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

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



۴۲- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\frac{1}{\lambda} = R_H \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{9} - \frac{1}{25} \right) \Rightarrow \lambda = \frac{9 \times 25 \times 10^8}{4} = \frac{25 \times 25 \times 9}{4}$$

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

$$\frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{9} - \frac{1}{36} \right) \Rightarrow \lambda = \frac{36 \times 9 \times 100}{8} = 1200$$

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

۴۳- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

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

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

۴۴- 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.

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

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{11}{10000} \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{49} \right) \Rightarrow \lambda \cong 396 \text{ nm}$$

۴۶- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

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

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

۴۷- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$E = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{hc}{E} = \frac{6/63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{1/6 \times 10^{-19} \times 4 \times 10^{-7}} = 3 \text{ m}$$



۴۸- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\frac{1}{\lambda} = R_H \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{6^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{1200} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{6^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow n = 6$$

۴۹- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

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

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

«بانک سوال موسسه یاوران دانش»

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

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

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

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

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

۵۱- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

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

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

۵۲- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

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

۵۳- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



۵۴- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$W_{\gamma} = hf_{\gamma} = \frac{hc}{\lambda} \approx \frac{1200}{\lambda(\text{nm})} \Rightarrow \lambda = \frac{1200}{W_{\gamma}(\text{eV})} = \frac{1200}{3} = 400 \text{ nm}$$

۵۵- 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:

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

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

۵۶- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۵۷- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بیشینه طول موج نور متناظر با بسامد آستانه می‌باشد که از روی تابع کار فلز به دست می‌آید:

$$W_{\gamma} = hf_{\gamma} \Rightarrow W_{\gamma} = \frac{hc}{\lambda_{\gamma}} \Rightarrow 4/14 = \frac{3 \times 10^8 \times 4/14 \times 10^{-15}}{\lambda_{\gamma}} \Rightarrow \lambda_{\gamma} = \frac{1240}{4/14} = 300 \text{ nm}$$

۵۸- 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.

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