



p30konkor.com

عنوان آزمون : فیزیک ۱۲ ریاضی فصل ۵

زمان آزمون :

تاریخ برگزاری

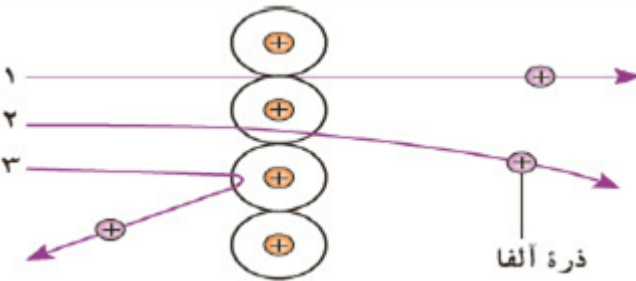
نام و نام خانوادگی :

پایه تحصیلی :

نام دبیر :

ردیف	لطفاً پاسخ سوالات را روی همین برگ بنویسید	بارم
۱	<p>نوری با طول موج 250 nm به سطحی از جنس فلز تنگستن می‌تابد و سبب گسیل فوتوالکترون‌ها از آن می‌شود. الف) اگر توان چشمه نور فرودی 8 W باشد، در هر دقیقه چه تعداد فوتون از این چشمه گسیل می‌شود؟ ب) افزایش شدت نور فرودی، چه تأثیری در انرژی جنبشی و تعداد فوتوالکترون‌ها دارد؟ ($hc = 2 \times 10^{-25} \text{ J.m}$)</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱</p> $\text{الف) } pt = n \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow 8 \times 60 = n \times \frac{2 \times 10^{-25}}{250 \times 10^{-9}} \Rightarrow n = 6 \times 10^{20}$ <p>ب) انرژی جنبشی ثابت می‌ماند. تعداد فوتوالکترون‌ها افزایش می‌یابد.</p>	
۲	<p>فوتون متعلق به کوتاه‌ترین طول موج در رشته براکت ($n' = 4$) هیدروژن اتمی چند الکترون ولت انرژی دارد؟ ($hc = 1240 \text{ eV.nm}$, $R = 0.01 \text{ (nm)}^{-1}$)</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱</p> $E = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow E = \frac{1240}{1600} = 0.775 \text{ eV}$	
۳	<p>دو نارسایی مدل بور را بنویسید.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱</p> <p>این مدل برای وقتی که بیش از یک الکترون به دور هسته می‌گردد، به کار نمی‌رود (نیروی الکتریکی که یک الکترون بر الکترون دیگر وارد می‌کند به حساب نیامده است) - این مدل نمی‌تواند متفاوت بودن شدت خط‌های طیف گسیلی گاز هیدروژن اتمی را توضیح دهد.</p> $\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n^4} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{4^2} - \frac{1}{\infty^2} \right) \Rightarrow \lambda = 1600 \text{ nm}$	

	<p>در گذار الکترون از تراز چهارم به تراز دوم در اتم هیدروژن، انرژی فوتون گسیل شده چند الکترون‌ولت و بسامد آن چند هرتز است؟ ($h \simeq 4 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s}$)</p> <p>سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱</p> $E_n = -\frac{E_R}{n^2}$ $\Delta E = E_4 - E_2 = -13/6 \left(\frac{1}{16} - \frac{1}{4} \right) = 2/55 \text{ eV}$ $\Delta E = hf \Rightarrow f = \frac{2/55}{4 \times 10^{-15}} = 6/375 \times 10^{14} \text{ Hz}$	۴
	<p>پرتوی فرابنفشی با طول موج ۲۵۰ nm بر سطح تیغه‌ای از جنس آهن با تابع کار ۴/۵ eV تابیده می‌شود. بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترون‌های جدا شده از سطح آهن را حساب کنید. ($hc = 1240 \text{ eV} \cdot \text{nm}$)</p> <p>سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱</p> $K_{\max} = \frac{hc}{\lambda} - W. \Rightarrow K_{\max} = \frac{1240}{250} - 4/5 \Rightarrow K_{\max} = 4/96 - 4/5 = 0/46 \text{ eV}$	۵
	<p>جای خالی را در جمله‌ی زیر با کلمه‌ی مناسب پر کنید. وقتی تعداد الکترون‌ها در ترازهای شبه‌پایدار نسبت به تراز پایین‌تر بسیار بیشتر باشد، الکترون‌ها در محیط لیزری رخ داده است.</p> <p>سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱ وارونی جمعیت</p>	۶
	<p>جای خالی را در جمله‌ی زیر با کلمه‌ی مناسب پر کنید. طیف گسیلی و طیف هیچ دو گازی همانند یکدیگر نیست.</p> <p>سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱ جذبی</p>	۷
	<p>جای خالی را در جمله‌ی زیر با کلمه‌ی مناسب پر کنید. طول‌موج‌های گسیلی اتم هیدروژن در رشته‌ی لیمان، در ناحیه‌ی طیف امواج الکترومغناطیسی قرار دارند.</p> <p>سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱ فرابنفش</p>	۸
	<p>در اتم هیدروژن، الکترونی ابتدا در حالت برانگیخته‌ی دوم قرار دارد و سپس گذاری به یکی از ترازهای پایین‌تر انجام می‌دهد. انرژی کم‌انرژی‌ترین فوتونی که می‌توان گسیل شود، چند الکترون‌ولت است؟ ($E_R = 13/6 \text{ eV}$)</p> <p>سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱</p> $E_n = -\frac{E_R}{n^2}$ $E_3 - E_2 = -\frac{13/6}{9} + \frac{13/6}{4} \Rightarrow E_3 - E_2 = \frac{68}{36} \text{ eV}$	۹

۱۰	<p>توان خروجی دو لامپ A و B با هم برابر است. اگر طول موج نور گسیلی لامپ A، ۶۰۰ نانومتر و طول موج نور گسیلی لامپ B، ۴۰۰ نانومتر باشد، تعداد فوتون‌هایی که از لامپ A در هر ثانیه گسیل می‌شود، چند برابر تعداد فوتون‌هایی است که در هر ثانیه از لامپ B گسیل می‌شود؟</p> <p>سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱</p> $\frac{P_A}{P_B} = \frac{n_A}{n_B} \times \frac{\lambda_B}{\lambda_A} \Rightarrow 1 = \frac{n_A}{n_B} \times \frac{400}{600} \Rightarrow \frac{n_A}{n_B} = \frac{3}{2}$
۱۱	<p>طبق نظریه بور، آیا زمانی که الکترون در مدار مانا قرار دارد، از خود موج الکترومغناطیسی گسیل می‌کند یا خیر؟</p> <p>سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱ خیر</p>
۱۲	<p>شکل روبه‌رو پراکندگی ذره‌های آلفا توسط یک ورقه نازک طلا را در آزمایش رادفورد نشان می‌دهد. اگر تعداد ذره‌هایی که اصلاً منحرف نمی‌شوند را با n_1 و تعداد ذره‌هایی که کاملاً به عقب بازگشته‌اند را با n_3 نشان دهیم، نسبت $\frac{n_1}{n_3}$ عددی بزرگ‌تر از ۱ است یا کوچک‌تر از ۱؟</p>  <p>سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱</p> $\frac{n_1}{n_3} > 1$
۱۳	<p>نوری بر کلاهک الکتروسکوپ بارداری با بار منفی می‌تابانیم و تابش این نور بر فاصله ورقه‌های الکتروسکوپ بی‌اثر است. اگر شدت همین نور را افزایش دهیم، آیا انحراف ورقه‌های الکتروسکوپ تغییری می‌کند یا خیر؟</p> <p>سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱ خیر - شدت نور فقط تعداد فوتون‌ها را افزایش داده و اثری روی پدیده فوتوالکتریک ندارد.</p>
۱۴	<p>انرژی هر فوتون نور فرابنفش بیشتر است یا نور فروسرخ؟ چرا؟</p> <p>سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱ فرابنفش، زیرا انرژی فوتون با بسامد متناسب است و بسامد نور فرابنفش از فروسرخ بیشتر است.</p>
۱۵	<p>کوتاه‌ترین طول موج در رشته براکت ($n' = 4$) هیدروژن اتمی را به دست آورید. ($R = 1.097 \times 10^7 \text{ m}^{-1}$)</p> <p>سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱</p> $\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n'^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{4^2} - \frac{1}{\infty} \right) \Rightarrow \lambda = 1600 \text{ nm}$

۱۶

بسامد آستانه برای اثر فوتوالکتریک در یک فلز معین برابر $10^{15} \text{ Hz} \times 1/25$ است.

الف) تابع کار این فلز برحسب الکترون ولت چقدر است؟ ($h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot s$)
 ب) اگر طول موج آستانه این فلز 248 nm باشد، آیا این پدیده با طول موج 230 nm ایجاد می‌شود؟

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۲

پاسخ: ۱

$$W_0 = hf, \Rightarrow W_0 = 4 \times 10^{-15} \times 1/25 \times 10^{15} = 5 \text{ eV}$$

ب) بله

۱۷

در جدول زیر هر کدام از موارد ستون اول، با کدام مورد از ستون دوم در ارتباط است؟ آن‌ها را مشخص کنید.
 (یک مورد در ستون دوم اضافی است.)

ستون اول	ستون دوم
الف) طیف حاصل از گاز کم فشار هیدروژن اتمی	a) رشته لیمان
ب) خروج الکترون از سطح فلز	b) مدل بور
پ) توانایی در تبیین پایداری اتم	c) گسیل خودبه‌خود
ت) گسیل فوتون در جهت کاتوره‌ای	d) رشته بالمر
ث) ناحیه طیفی فرابنفش و مرئی	e) طیف گسیلی خطی
	f) اثر فوتوالکتریک

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۲

پاسخ: ۱

الف) e

ب) f

پ) b

ت) c

ث) d

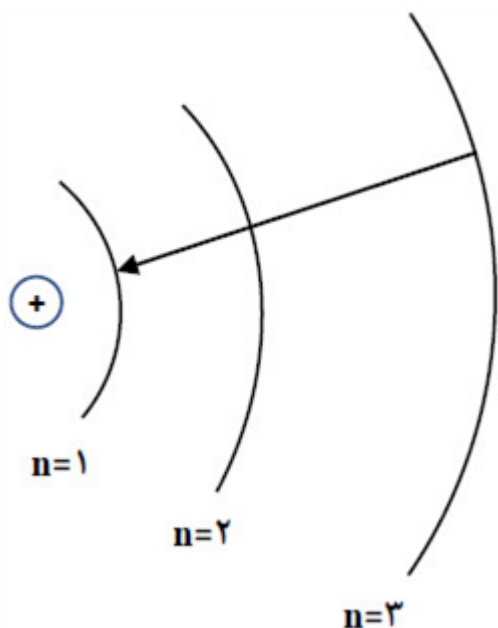
الکترون اتم هیدروژن، گذاری همانند شکل روبه‌رو انجام می‌دهد.

الف) در این گذار فوتون جذب می‌شود یا گسیل؟

ب) طول موج این فوتون در چه ناحیه‌ای از امواج الکترومغناطیسی قرار دارد؟

پ) انرژی فوتون جذب یا گسیل شده، چند الکترون‌ولت است؟

$$(E_R = 13/6 \text{ eV})$$



۱۸

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۲

پاسخ: ۱ الف) گسیل (ص ۱۰۹)

ب) فرابنفش (ص ۱۰۱)

$$E_n = \frac{-E_R}{n^2}$$

$$\Delta E = E_U - E_L \Rightarrow \Delta E = -13/6 \left(\frac{1}{9} - \frac{1}{1} \right) \Rightarrow \Delta E = \frac{13/6 \times 8}{9} \simeq 12/09 \text{ eV} \text{ (ص ۱۰۶)}$$

۱۹

توان باریکه نور خروجی یک لیزر 10 W است. اگر بسامد نور خروجی $5 \times 10^{14} \text{ Hz}$ باشد، شمار فوتون‌هایی که در

مدت 66 s از این لیزر گسیل می‌شود، چقدر است؟ $(h = 6/6 \times 10^{-34} \text{ J.s})$

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۲

$$E = nhf \quad P = \frac{E}{t}$$

$$10/01 = \frac{n \times 6/6 \times 10^{-34} \times 5 \times 10^{14}}{66} \Rightarrow n = 2 \times 10^{18} \text{ (ص ۱۲۲)}$$

پاسخ: ۱

واژه مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید و بنویسید.


اثر فوتوالکتریک با استفاده از نظریه فیزیک (کلاسیک - جدید) قابل توجیه است.

۲۰

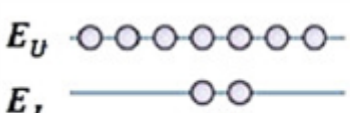
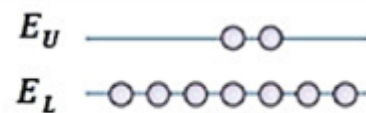
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۲

پاسخ: ۱ جدید (ص ۹۶)

	<p>شکل مقابل تعدادی از ترازهای انرژی اتم هیدروژن را نشان می‌دهد. اگر الکترونی از سومین حالت برانگیخته به حالت پایه گذار کند، طول موج فوتون گسیل شده را محاسبه و ناحیه طیف الکترومغناطیسی آن را مشخص کنید. ($hc = 1240 \text{ eV} \cdot \text{nm}$)</p> <p>_____ eV</p> <p>_____ eV</p> <p>_____ eV</p> <p>_____ eV</p> <p>_____ eV</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱ $\Delta E = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow -0.85 + 13.6 = \frac{1240}{\lambda} \Rightarrow \lambda = 97.25 \text{ nm}$</p> <p>فرابنفش (ص ۱۲۸)</p>	۲۱
	<p>اساس کار لیزر چیست؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱ گسیل القایی (ص ۱۳۳)</p>	۲۲
	<p>علت تشکیل خطوط تاریک در طیف خورشید چیست؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱ جذب برخی از طول موجها توسط گازهای جو خورشید و زمین. (ص ۱۲۹)</p>	۲۳
	<p>یک جسم جامد ملتهب، چه نوع طیفی گسیل می‌کند؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱ طیف پیوسته (ص ۱۲۱)</p>	۲۴
	<p>اگر بر سطح فلزی، نوری با طول موج 496 nm بتابد، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترون‌های گسیل شده 0.6 eV است.</p> <p>الف) تابع کار این فلز چند الکترون ولت است؟ ($hc = 1240 \text{ eV} \cdot \text{nm}$)</p> <p>ب) اگر در این حالت، شدت نور فرودی را افزایش دهیم، تعداد فوتوالکترون‌ها چه تغییری می‌کند.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱ الف) $K_{\max} = \frac{hc}{\lambda} - W. \Rightarrow 0.6 = \frac{1240}{496} - W. \Rightarrow W. = 1.9 \text{ eV}$</p> <p>ب) تعداد فوتون‌ها افزایش می‌یابد. (ص ۱۳۴)</p>	۲۵


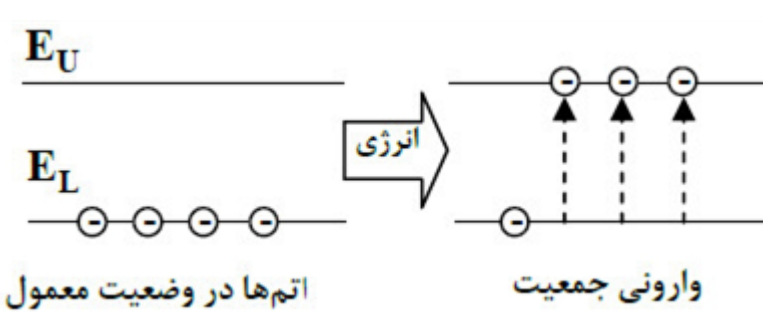
	<p>بلندترین و کوتاه‌ترین طول موج‌های رشته بالمر ($n_1 = 2$) هیدروژن اتمی را به دست آورید.</p> <p style="text-align: right;">$R = 1.097 \times 10^7 \text{ nm}^{-1}$</p> <p>سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۲</p> <p style="text-align: right;">پاسخ: ۱</p> $\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{\infty^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{\infty^2} \right)$ $\Rightarrow \lambda = 400 \text{ nm} \Rightarrow \lambda = \frac{3600}{5} = 720 \text{ nm (ص ۱۰۷)}$	۲۶
	<p>اگر الکترون در اتم هیدروژن از دومین حالت برانگیخته به حالت پایه برسد، طول موج فوتون گسیلی چقدر است؟ ($hc = 1240 \text{ eV} \cdot \text{nm}$)</p> <p>$0 \text{ eV}$ _____</p> <p>$-1/51 \text{ eV}$ _____</p> <p>$-3/40 \text{ eV}$ _____</p> <p>$-13/6 \text{ eV}$ _____</p> <p>سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۲</p> <p style="text-align: right;">پاسخ: ۱</p> $E_2 - E_1 = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow -1/5 - (-13/6) = \frac{1240}{\lambda} \Rightarrow \lambda = 102/47 \text{ nm (ص ۱۰۶)}$	۲۷
	<p>دو ویژگی گسیل القایی را بنویسید.</p> <p>سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۲</p> <p style="text-align: right;">پاسخ: ۱</p> <p>۱) یک فوتون وارد و دو فوتون خارج می‌شود. ۲) فوتون گسیل شده در همان جهت فوتون ورودی است. (ص ۱۱۰)</p>	۲۸
	<p>در آزمایش شکل مقابل (فوتوالکتریک) فاصله صفحات برق‌نا تغییر پیدا نمی‌کند. علت را توضیح دهید.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۲</p> <p style="text-align: right;">پاسخ: ۱</p> <p>چون بسامد نور تابیده شده کمتر از بسامد آستانه است. (ص ۹۶)</p>	۲۹

	<p>الف) طول موج سومین خط طیفی اتم هیدروژن در رشته بالمر ($n' = 2$) را حساب کنید. $(R = 0.01 \text{ nm}^{-1})$ ب) این طول موج در کدام گسترده طول موج‌های الکترومغناطیسی قرار دارد؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۲</p> <p>الف) $\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n'^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{5^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \left(\frac{21}{100} \right)$</p> <p>پاسخ: ۱</p> <p>$\Rightarrow \lambda = \frac{10000}{21} \approx 476/2 \text{ nm}$</p> <p>ب) مرئی (ص ۱۲۴)</p>
	<p>توضیح دهید چگونه می‌توان طیف گسلی خطی را ایجاد کرد؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱ گازهای رقیق و کم‌فشار عناصر را در لامپ‌های مخصوص قرار داده و به ولتاژ بالا وصل می‌کنند.</p>
	<p>چرا مدل اتمی بور برای اتم‌هایی با بیش از یک الکترون، کاربرد ندارد؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱ چون نیروی بین الکترون‌ها را به حساب نیاورده است.</p>
	<p>در پدیده فوتوالکتریک، کاهش طول موج نور فرودی نسبت به طول موج آستانه، چه تأثیری بر بیشینه انرژی جنبی فوتوالکترن‌ها دارد؟ چرا؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱ افزایش می‌یابد. طبق رابطه $K_{\max} = \frac{hc}{\lambda} - W$ با کاهش طول موج، جمله اول افزایش یافته و چون تابع کار ثابت است، K_{\max} افزایش می‌یابد.</p>
	<p>از یک لامپ که نوری با طول موج 660 nm گسیل می‌کند، در هر دقیقه 2×10^{21} فوتون گسیل می‌شود. توان تابشی مفید لامپ چند وات است؟ $\left(c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}, h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J.s} \right)$</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱</p> <p>پاسخ: ۱</p> <p>$E = \frac{nhc}{\lambda} \quad P = \frac{nhc}{\lambda t}$</p> <p>$P = \frac{2 \times 10^{21} \times 6.6 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{660 \times 10^{-9} \times 60} \Rightarrow P = 10 \text{ W} \text{ (ص ۱۲۲)}$</p>
	<p>کوتاه‌ترین طول موج در رشته بالمر ($n' = 2$) هیدروژن اتمی را حساب کنید و بنویسید این طول موج در کدام گستره طول موج‌های الکترومغناطیسی قرار دارد. $(R = 0.01 \text{ nm}^{-1})$</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱</p> <p>پاسخ: ۱</p> <p>$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n'^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = 0.01 \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{\infty} \right) \Rightarrow \lambda = 400 \text{ nm}$</p> <p>این طول موج در ناحیه فرابنفش قرار دارد. (ص ۱۰۲)</p>

۳۶	<p>الکترونی در دومین حالت برانگیخته اتم هیدروژن قرار دارد. انرژی الکترون در این حالت چند الکترون ولت است؟ $(E_R = ۱۳/۶ \text{ eV})$</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱</p> <p>پاسخ: ۱</p> $E_n = -\frac{E_R}{n^2} \Rightarrow E_2 = -\frac{۱۳/۶}{۲^2} \approx -۱/۵ \text{ eV} \text{ (ص ۱۰۶)}$
۳۷	<p>دو ویژگی از ویژگی‌های گسیل القایی را بنویسید.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱</p> <p>پاسخ: ۱</p> <p>۱) یک فوتون وارد می‌شود و دو فوتون خارج می‌شود. ۲) فوتون گسیلی با فوتون فرودی هم‌جهت است.</p>
۳۸	<p>در آزمایش فوتوالکتریک برای یک فلز معین، تغییر هریک از موارد زیر باعث چه تغییری در نتیجه آزمایش می‌شود.</p> <p>۱) افزایش بسامد نور فرودی در بسامدهای بزرگ‌تر از بسامد آستانه.</p> <p>۲) افزایش شدت نور فرودی در یک بسامد معین، بزرگ‌تر از بسامد آستانه.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱</p> <p>پاسخ: ۱</p> <p>۱) افزایش انرژی جنبشی فوتوالکترونها</p> <p>۲) افزایش تعداد فوتوالکترونها</p>
۳۹	<p>الکترونی در دومین حالت برانگیخته اتم هیدروژن قرار دارد و این الکترون‌گذاری به حالت پایه انجام می‌دهد. الف) انرژی آن افزایش می‌یابد یا کاهش؟</p> <p>ب) بسامد فوتون گسیل شده در این گذار را محاسبه کنید. $(c = ۳ \times ۱۰^8 \frac{m}{s}, R = ۰/۰۱ \text{ nm}^{-1})$</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱</p> <p>پاسخ: ۱ الف) کاهش</p> $\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = ۰/۰۱ \times \left(\frac{1}{1} - \frac{1}{۴} \right) \Rightarrow \lambda = \frac{۹۰۰}{۸} \text{ nm}$ $\lambda = \frac{c}{f} \Rightarrow \frac{۹۰۰}{۸} \times ۱۰^{-9} = \frac{۳ \times ۱۰^8}{f} \Rightarrow f = \frac{۸}{۳} \times ۱۰^{15} \text{ Hz} \text{ (ص ۱۲۰ و ۱۲۳)}$
۴۰	<p>حداقل انرژی لازم برای جدا کردن یک الکترون از سطح فلز طلا برابر $۵/۲ \text{ eV}$ است. بسامد آستانه فوتوالکترونها را برای این فلز پیدا کنید. $(h = ۴ \times ۱۰^{-۱۵} \text{ eV} \cdot s)$</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱</p> <p>پاسخ: ۱</p> $W_0 = hf_0 \Rightarrow ۵/۲ = ۴ \times ۱۰^{-۱۵} f_0 \Rightarrow f_0 = ۱/۳ \times ۱۰^{۱۵} \text{ (s)} \text{ (ص ۱۱۸)}$
۴۱	<p>کدامیک از شکل‌های زیر، وارونی جمعیت در محیط لیزری را نشان می‌دهد؟</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>شکل ب</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>شکل الف</p> </div> </div> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱</p> <p>پاسخ: ۱ شکل ب</p>

۴۲	<p>یک نارسائی مدل اتمی بور را بنویسید.</p> <p>پاسخ: ۱ نمی‌تواند متفاوت بودن شدت خط های طیف گسیلی را توضیح دهد و یا این مدل فقط برای اتم‌های هیدروژن گونه صادق است.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱</p>
۴۳	<p>اگر پرتو نوری از هوا وارد آب شود، انرژی فوتون‌های آن تغییر می‌کند یا خیر؟</p> <p>پاسخ: ۱ خیر</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱</p>
۴۴	<p>با تابش نور فرابنفش به کلاhek یا برق‌نما، انحراف ورقه‌ها از هم کم‌تر می‌شود. نوع بار برق‌نما چیست؟</p> <p>پاسخ: ۱ منفی</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱</p>
۴۵	<p>الکترون در اتم هیدروژن، گذاری از تراز $n_U = ۴$ به تراز $n_L = ۱$ انجام می‌دهد.</p> <p>الف) در این فرایند، اتم فوتون گسیل می‌کند یا جذب می‌کند؟</p> <p>ب) انرژی فوتون جذب شده یا گسیل شده، چند الکترون ولت است؟ $(E_R = ۱۳/۶ \text{ eV})$</p> <p>پاسخ: ۱ الف) گسیل می‌کند.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱</p> <p>(ص ۱۰۵)</p> <p>ب) $E_U - E_L = E_R \left(\frac{1}{n_L^2} - \frac{1}{n_U^2} \right) \Rightarrow E_U - E_L = ۱۳/۶ \left(\frac{1}{1} - \frac{1}{۱۶} \right) = ۱۲/۷۵ \text{ eV}$</p>
۴۶	<p>انرژی فوتونی ۲ eV است.</p> <p>الف) طول‌موج این پرتو را حساب کنید.</p> <p>ب) تعیین کنید این پرتو در چه ناحیه‌ای از طیف امواج الکترومغناطیسی قرار دارد. $(hc = ۱۲۴۰ \text{ eV} \cdot \text{nm})$</p> <p>پاسخ: ۱</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱</p> <p>الف) $E = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow ۲ = \frac{۱۲۴۰}{\lambda} \Rightarrow \lambda = ۶۲۰ \text{ nm}$</p> <p>ب) مرئی (ص ۹۸)</p>
۴۷	<p>آیا افزایش طول‌موج نور، لزوماً باعث کاهش انرژی هر فوتون آن می‌شود؟ برای پاسخ خود توضیح مناسبی بنویسید.</p> <p>پاسخ: ۱ خیر. انرژی فوتون با بسامد فوتون متناسب است. مثلاً هنگامی که نور از محیط شفاف به محیط شفاف دیگر می‌رود، بسامد ثابت است، ولی طول‌موج تغییر می‌کند.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱</p>

۴۸	<p>کوتاه‌ترین طول موج رشته لیمان ($n' = ۱$) را محاسبه کنید. ($R = ۰/۰۱\text{nm}^{-۱}$)</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱</p> <p>پاسخ: ۱</p> $\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n'^2} \right) = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{\infty} \right) \Rightarrow \lambda = 100 \text{ nm}$
۴۹	<p>اگر الکترون از مدار مانای $n = ۱$ به مدار مانای $n = ۳$ گذار کند، شعاع مدار چند برابر می‌گردد؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱</p> <p>پاسخ: ۱ ۹ برابر</p>
۵۰	<p>گسیل نور قرمز، مربوط به کدام رشته از طیف اتم هیدروژن است؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱</p> <p>پاسخ: ۱ بالمر</p>
۵۱	<p>طول موج آستانه برای اثر فوتوالکتریک در یک فلز معین برابر 248 nm است. تابع کار این فلز برحسب الکترون‌ولت چه قدر است؟ ($hc = 1240 \text{ eV} \cdot \text{nm}$)</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱</p> <p>پاسخ: ۱</p> $W_0 = \frac{hc}{\lambda} = \frac{1240}{248} = 5 \text{ eV} \text{ (ص } 120)$
۵۲	<p>یک مورد ناسازگاری الگوی اتمی رادرفورد را بنویسید.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱</p> <p>پاسخ: ۱ عدم پایداری اتم (یا عدم توجیه گسسته بودن طیف اتمی)</p>
۵۳	<p>فوتون‌های لیزری حاصل گسیل خودبه‌خودی است یا القایی؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱</p> <p>پاسخ: ۱ القایی</p>
۵۴	<p>طیف حاصل از رشته داغ یک لامپ روشن پیوسته است یا خطی؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱</p> <p>پاسخ: ۱ پیوسته</p>

	<p>شکل مقابل، گذار الکترون در ترازهای انرژی اتم هیدروژن را نشان می‌دهد. این اتم در حال تابش است یا جذب؟</p>  <p>سؤالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱</p> <p>پاسخ: ۱ جذب</p>	۵۵
	<p>شکل روبه‌رو دو مرحله از فرایند ایجاد باریکه لیزر را به طور طرح‌وار نشان می‌دهد. الف) منظور از عبارت «اتم‌ها در وضعیت معمول» چیست؟ ب) منظور از «وارونی جمعیت» چیست؟</p>  <p>سؤالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱</p> <p>پاسخ: ۱ الف) بیشتر الکترون‌ها در تراز انرژی پایین‌تر قرار دارند. ب) بیشتر الکترون‌ها در تراز بالاتری (در مقایسه با تراز پایین‌تر) قرار دارند. (ص ۱۲۳)</p>	۵۶
	<p>سومین طول موج در رشته پاشن ($n' = ۳$) هیدروژن اتمی را به دست آورید و تعیین کنید که این طول موج در کدام ناحیه از طیف امواج الکترومغناطیسی قرار دارد. ($R = ۰/۰۱(\text{nm})^{-۱}$)</p> <p>سؤالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱</p> <p>پاسخ: ۱ $\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{6^2} \right) \Rightarrow \lambda = ۱۲۰۰ \text{ nm}$</p> <p>فروسرخ (ص ۱۰۲)</p>	۵۷
	<p>در اتم هیدروژن، هنگام گذار الکترون از تراز انرژی بالاتر به تراز انرژی پایین‌تر:</p> <p>۱) یک فوتون جذب می‌شود. ۲) یک فوتون گسیل می‌شود. ۳) اتم برانگیخته می‌شود.</p> <p>سؤالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱</p> <p>پاسخ: ۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (ص ۱۰۵)</p>	۵۸
	<p>در آزمایش فوتوالکتریک، فوتون‌هایی با طول موج ۲۴۸ nm بر سطح یک فلز تابش می‌شود. انرژی هر فوتون چند الکترون ولت است؟ ($hc = ۱۲۴۰ \text{ eV} \cdot \text{nm}$)</p> <p>سؤالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱</p> <p>پاسخ: ۱ $E = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow E = \frac{۱۲۴۰ \text{ eV} \cdot \text{nm}}{۲۴۸ \text{ nm}} \Rightarrow E = ۵ \text{ eV}$ (ص ۹۸)</p>	۵۹

۶۰	<p>تابش گرمایی را تعریف کنید.</p> <p>پاسخ: ۱ همه اجسام در هر دمایی که باشند از خود امواج الکترومغناطیسی گسیل می‌کنند که به آن تابش گرمایی گفته می‌شود. (ص ۹۹)</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱</p>
۶۱	<p>کوتاه‌ترین طول موج در رشته پفوند ($n' = 5$) هیدروژن اتمی، چند نانومتر است؟ $(R = 0.01 \text{ nm}^{-1})$</p> <p>پاسخ: ۱ (ص ۱۲۴) $\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{25} - \frac{1}{\infty} \right) \Rightarrow \lambda = 2500 \text{ nm}$</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱</p>
۶۲	<p>در یک آزمایش فوتوالکتریک تابع کار فلز برابر 4 eV است.</p> <p>الف) طول موج آستانه چند نانومتر است؟ ($hc = 1240 \text{ eV} \cdot \text{nm}$)</p> <p>ب) اگر طول موج نور فرودی 200 nm باشد، K_{\max} برای فوتوالکترن‌ها چند الکترون ولت است؟</p> <p>پاسخ: ۱ (ص ۱۲۰) $\lambda_0 = \frac{hc}{W_0} \Rightarrow \lambda_0 = \frac{1240}{4} = 310 \text{ nm}$</p> <p>ب) $K_{\max} = \frac{hc}{\lambda} - W_0 \Rightarrow K_{\max} = \frac{1240}{200} - 4 = 2/2 \text{ eV}$</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱</p>
۶۳	<p>در اتم هیدروژن با افزایش شمار مدار (n)، اختلاف شعاع دو مدار متوالی و اختلاف انرژی آن‌ها چه تغییری می‌کند؟</p> <p>پاسخ: ۱ اختلاف شعاع دو مدار متوالی، افزایش و اختلاف انرژی دو مدار متوالی کاهش می‌یابد. (ص ۱۳۱ و ۱۲۷ و ۱۲۸)</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱</p>
۶۴	<p>یک مورد از نارسایی‌های مدل بور را بنویسید.</p> <p>پاسخ: ۱ یکی از موارد: این مدل برای وقتی که بیش از یک الکترون به دور هسته می‌گردد، بکار نمی‌رود. یا این مدل نمی‌تواند متفاوت بودن شدت خط‌های طیف گسیلی را توضیح دهد. (ص ۱۳۱ و ۱۲۷ و ۱۲۸)</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱</p>

هریک از گزاره‌های ستون A تنها به یک رشته خط طیف گسیلی اتم هیدروژن، در ستون B مرتبط است. گزاره مربوط به هر رشته را مشخص کنید. (در ستون B یک مورد اضافه است.)

ستون A	ستون B
الف) بلندترین طول موج این رشته متناظر با $(n = 4)$ است.	۱) لیمان $(n' = 1)$
ب) خط‌های طیف گسیلی این رشته در ناحیه‌ی فرابنفش است.	۲) پاشن $(n' = 3)$
پ) دومین خط طیفی این رشته متناظر با $(n = 6)$ است.	۳) براکت $(n' = 4)$
	۴) پفوند $(n' = 5)$

۶۵

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰

پاسخ: ۱ الف) ۲ ب) ۱ پ) ۳ (ص ۱۰۱)

فرایند جذب فوتون توسط اتم را توضیح دهید.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰

پاسخ: ۱ هنگامی که الکترون از ترازهای انرژی پایین‌تر به ترازهای انرژی بالاتر برود اتم، فوتونی را که دقیقاً انرژی لازم برای گذار را دارد جذب می‌کند. (ص ۱۰۹)

۶۶

منشأ فیزیکی تشکیل طیف پیوسته گسیلی جسم جامد چیست؟

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰

پاسخ: ۱ این طیف ناشی از برهم کنش قوی بین اتم‌های سازنده‌ی جسم جامد است. (ص ۹۹)

۶۷

یک چشمه نور مرئی با توان 100 W فوتون‌هایی با طول موج 600 nm گسیل می‌کند. چه تعداد فوتون در هر ثانیه از این چشمه‌ی نور گسیل می‌شود؟ $(hc = 2 \times 10^{-25} \text{ J} \cdot \text{m})$

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰

پاسخ: ۱ (ص ۹۸) $n = 3 \times 10^{20}$

$$E = pt \Rightarrow \frac{nhc}{\lambda} = pt \Rightarrow \frac{n \times 2 \times 10^{-25}}{600 \times 10^{-9}} = 100 \Rightarrow n = 3 \times 10^{20}$$

۶۸

الکترونی در اولین حالت برانگیخته‌ی اتم هیدروژن قرار دارد. انرژی الکترون را در این حالت پیدا کنید.

$$(E_R = 13/6 \text{ eV})$$

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰

پاسخ: ۱ اولین حالت برانگیخته، یعنی: $n = 2$

۶۹

$$E_n = -\frac{E_R}{n^2} \Rightarrow E_n = -\frac{13/6}{2^2} = -3/4 \text{ eV} \quad (128 \text{ ص})$$

۷۰	<p>در اتم هیدروژن، بلندترین طول موج در رشته پاشن ($n' = ۳$) چند نانومتر است؟ $(R = ۰/۰۱(\text{nm})^{-1})$</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰</p> <p>پاسخ: ۱ $\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{9} - \frac{1}{16} \right) \Rightarrow \lambda = \frac{14400}{7} \approx 2057 \text{ nm} (۱۲۴ \text{ ص})$</p>
۷۱	<p>چرا به طیف اجسام جامد، طیف پیوسته می‌گوییم؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰</p> <p>پاسخ: ۱ زیرا شامل گستره‌ی پیوسته‌ای از طول موج‌ها است. (ص ۱۲۱)</p>
۷۲	<p>الکترون ولت، یکای کدام کمیت در فیزیک اتمی است؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰</p> <p>پاسخ: ۱ انرژی</p>
۷۳	<p>تابع کار فلز را تعریف کنید.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰</p> <p>پاسخ: ۱ کمینه کار لازم برای خارج کردن یک الکترون از سطح یک فلز (ص ۱۱۸)</p>
۷۴	<p>کوتاه‌ترین طول موج در رشته‌ی براکت ($n' = ۴$) هیدروژن اتمی را به دست آورید و تعیین کنید که این طول موج در کدام گستره‌ی طول موج‌های الکترومغناطیسی قرار دارد. $(R = ۰/۰۱(\text{nm})^{-1})$</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۰</p> <p>پاسخ: ۱ $\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = ۰/۰۱ \left(\frac{1}{۴^2} - \frac{1}{\infty} \right) \Rightarrow \lambda = 1600 \text{ nm}$</p> <p>فروسرخ (ص ۱۰۱)</p>
۷۵	<p>توضیح دهید نظریه‌ی کوانتومی تابش که توسط اینشتین مطرح شد و در آن نور به صورت مجموعه‌ای از بسته‌های انرژی در نظر گرفته شد چگونه به تبیین اثر فوتوالکتریک کمک کرد؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۰</p> <p>پاسخ: ۱ بنابر نظر اینشتین، وقتی نوری تکفام بر سطح فلزی می‌تابد هر فوتون صرفاً با یکی از الکترون‌های فلز برهم کنش می‌کند. اگر فوتون در حین برهم کنش انرژی کافی داشته باشد تا فرایند خارج کردن الکترون از فلز را انجام دهد الکترون به طور آنی از سطح فلز خارج می‌شود. (ص ۹۷)</p>
۷۶	<p>خط‌های تاریک در طیف خورشید ناشی از چیست؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۰</p> <p>پاسخ: ۱ ناشی از طول موج‌های جذب شده توسط عناصر موجود در جو خورشید یا زمین. (ص ۱۲۱ و ۱۲۶)</p>

یک اشکال مدل اتمی رادرفورد در مورد پایداری اتم را با توجه به شکل توضیح دهید.



۷۷

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۰

پاسخ: ۱ اگر الکترون دور هسته بچرخد، طیفی پیوسته گسیل می‌کند و سرانجام روی هسته فرو می‌افتد. (ص ۱۲۱ و ۱۲۶)

کوتاه‌ترین طول موج در رشته براکت ($n' = 4$) هیدروژن اتمی را به دست آورید. ($R = 1.097 \times 10^7 \text{ nm}^{-1}$)
این خط در کدام گستره‌ی طول موج‌های الکترومغناطیسی واقع است؟

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۰

۷۸

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \times \left(\frac{1}{16} - \frac{1}{\infty} \right) \Rightarrow \lambda = 1600 \text{ nm}$$

پاسخ: ۱

فروسرخ (ص ۱۲۴)

یک لامپ با توان $5W$ تابش مرئی با طول موج 550 nm گسیل می‌کند. در هر ثانیه چه تعداد فوتون از این لامپ گسیل می‌شود؟ ($hc = 2 \times 10^{-25} \text{ J.m}$)

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۰

۷۹

$$p = \frac{E}{t} \Rightarrow \frac{nhc}{\lambda} = pt \Rightarrow n = \frac{5 \times 1 \times 550 \times 10^{-9}}{2 \times 10^{-25}} \Rightarrow n = 1.5875 \times 10^{19} \text{ (ص ۹۹)}$$

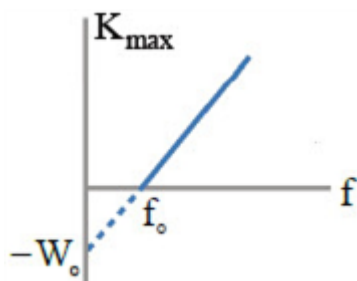
پاسخ: ۱

نمودار بیشینه‌ی انرژی جنبشی فوتوالکترون‌ها برحسب بسامد نور فرودی در پدیده‌ی فوتوالکتریک را مشاهده می‌کنید.

الف) شیب نمودار نشان‌دهنده‌ی کدام کمیت است؟

ب) در این پدیده f چیست؟

پ) اگر بسامد نور فرودی f ($f > f_0$) افزایش یابد، K_{\max} چه تغییری می‌کند؟



۸۰

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۰

پاسخ: ۱ الف) ثابت h

ب) بسامد آستانه

پ) افزایش می‌یابد. (ص ۱۱۷ و ۱۱۸)

۸۱	<p>درستی یا نادرستی هر گزاره را با واژه درست یا نادرست مشخص کنید.</p> <p>الف) براساس نتایج تجربی، اگر شدت نور فرودی به سطح فلز به قدر کافی بزرگ باشد پدیده فوتوالکتریک در هر بسامدی رخ می‌دهد.</p> <p>ب) طیف گسیلی حاصل از گازهای کم‌فشار و رقیق، طیف خطی است.</p> <p>پ) مدل اتمی تامسون را مدل اتم هسته‌ای یا مدل هسته‌ای اتم می‌نامند.</p> <p>ت) خواص شیمیایی هر اتم را تعداد نوترون‌های هسته تعیین می‌کند.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۰</p> <p>پاسخ: ۱ الف) نادرست (ص ۹۷) ب) درست (ص ۹۹) پ) نادرست (ص ۱۰۴) ت) نادرست (ص ۱۱۳)</p>
۸۲	<p>بلندترین طول موج طیفی اتم هیدروژن در رشته‌ی لیمان ($n' = ۱$) چند متر است؟ ($R \approx ۰/۰۱ \text{ (nm)}^{-۱}$)</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۰</p> <p>پاسخ: ۱</p> $\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{1} - \frac{1}{4} \right) \Rightarrow \lambda = 103/3 \text{ nm} \Rightarrow \lambda = 1/0.33 \times 10^{-7} \text{ m}$ <p>(ص ۱۰۲)</p>
۸۳	<p>تابع کار فلزی برابر $۴/۵ \text{ eV}$ است. طول موج نور تابیده بر سطح فلز چند نانومتر باشد تا بیشینه‌ی انرژی جنبشی فوتوالکترن‌های گسیل شده $۰/۵ \text{ eV}$ شود؟ ($hc = ۱۲۴۰ \text{ eV} \cdot \text{nm}$)</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۰</p> <p>پاسخ: ۱</p> $K_{\max} = \frac{hc}{\lambda} - W \Rightarrow ۰/۵ = \frac{۱۲۴۰}{\lambda} - ۴/۵ \Rightarrow \lambda = 248 \text{ nm} \text{ (ص ۱۳۴)}$
۸۴	<p>طول موج سومین خط طیفی اتم هیدروژن در رشته‌ی پاشن ($n' = ۳$) را به دست آورید و تعیین کنید این خط در کدام گستره‌ی طول موج‌های الکترومغناطیسی واقع است؟ ($R = ۰/۰۱ \text{ (nm)}^{-۱}$)</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۰</p> <p>پاسخ: ۱</p> $\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \times \left(\frac{1}{9} - \frac{1}{36} \right) \Rightarrow \lambda = 1200 \text{ nm}$ <p>فروسرخ (ص ۱۲۴)</p>
۸۵	<p>طیف تشکیل شده توسط جسم جامد، نظیر رشته‌ی داغ یک لامپ چه نام دارد؟ منشأ فیزیکی تشکیل آن چیست؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۰</p> <p>پاسخ: ۱ طیف پیوسته - تشکیل طیف پیوسته توسط جسم جامد ناشی از برهم‌کنش قوی بین اتم‌های سازنده‌ی آن است. (ص ۱۲۱)</p>
۸۶	<p>چرا مدل اتمی بور برای حالتی که بیش از یک الکترون به دور هسته می‌گردد، به کار نمی‌رود؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۰</p> <p>پاسخ: ۱ در این مدل، نیروی الکتریکی که یک الکترون بر الکترون دیگر وارد می‌کند به حساب نیامده است. (ص ۱۳۱)</p>

$$\text{الف) } pt = n \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow 8 \times 10^{-9} = n \times \frac{2 \times 10^{-25}}{250 \times 10^{-9}} \Rightarrow n = 8 \times 10^{20}$$

۱

ب) انرژی جنبشی ثابت می‌ماند. تعداد فوتوالکترون‌ها افزایش می‌یابد.

$$E = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow E = \frac{1240}{1600} = 0.775 \text{ eV}$$

۲

۳) این مدل برای وقتی که بیش از یک الکترون به دور هسته می‌گردد، به کار نمی‌رود (نیروی الکتریکی که یک الکترون بر الکترون دیگر وارد می‌کند به حساب نیامده است) - این مدل نمی‌تواند متفاوت بودن شدت خط‌های طیف گسیلی گاز هیدروژن اتمی را توضیح دهد.

۳

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n'^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{4^2} - \frac{1}{\infty^2} \right) \Rightarrow \lambda = 1600 \text{ nm}$$

$$E_n = -\frac{E_R}{n^2}$$

۴

$$\Delta E = E_4 - E_7 = -13.6 \left(\frac{1}{16} - \frac{1}{49} \right) = 2.13 \text{ eV}$$

$$\Delta E = hf \Rightarrow f = \frac{2.13}{4 \times 10^{-15}} = 6.375 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

$$K_{\max} = \frac{hc}{\lambda} - W. \Rightarrow K_{\max} = \frac{1240}{250} - 4.5 \Rightarrow K_{\max} = 4.96 - 4.5 = 0.46 \text{ eV}$$

۵

۶) وارونی جمعیت

۶

۷) جذبی

۷

۸) فرابنفش

۸

$$E_n = -\frac{E_R}{n^2}$$

۹

$$E_7 - E_4 = -\frac{13.6}{9} + \frac{13.6}{4} \Rightarrow E_7 - E_4 = \frac{68}{36} \text{ eV}$$

$$\frac{P_A}{P_B} = \frac{n_A}{n_B} \times \frac{\lambda_B}{\lambda_A} \Rightarrow 1 = \frac{n_A}{n_B} \times \frac{400}{600} \Rightarrow \frac{n_A}{n_B} = \frac{3}{2}$$

۱۰

۱۱) خیر

۱۱

$$\frac{n_1}{n_2} > 1$$

۱۲

۱۳ - خیر - شدت نور فقط تعداد فوتون‌ها را افزایش داده و اثری روی پدیده‌ی فوتوالکتریک ندارد.

۱۴ فرابنفش، زیرا انرژی فوتون با بسامد متناسب است و بسامد نور فرابنفش از فرورسرخ بیشتر است.

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{4^2} - \frac{1}{\infty} \right) \Rightarrow \lambda = 1600 \text{ nm}$$

$$\text{الف) } W. = hf. \Rightarrow W. = 4 \times 10^{-15} \times 1 / 25 \times 10^{15} = 5 \text{ eV}$$

ب) بله

ب) f

الف) e

ث) d

ت) c

پ) b

۱۸ الف) گسیل (ص ۱۰۹)

ب) فرابنفش (ص ۱۰۱)

$$\text{پ) } E_n = \frac{-E_R}{n^2}$$

$$\Delta E = E_U - E_L \Rightarrow \Delta E = -13 / 6 \left(\frac{1}{9} - \frac{1}{1} \right) \Rightarrow \Delta E = \frac{13 / 6 \times 8}{9} \simeq 12 / 9 \text{ eV (ص ۱۰۶)}$$

$$E = nhf \quad P = \frac{E}{t}$$

$$0 / 01 = \frac{n \times 6 / 6 \times 10^{-34} \times 5 \times 10^{14}}{66} \Rightarrow n = 2 \times 10^{18} \text{ (ص ۱۲۲)}$$

۲۰ جدید (ص ۹۶)

$$\Delta E = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow -0 / 85 + 13 / 6 = \frac{1240}{\lambda} \Rightarrow \lambda = 97 / 25 \text{ nm}$$

فرابنفش (ص ۱۲۸)

۲۲ گسیل القایی (ص ۱۳۳)

۲۳ جذب برخی از طول موج‌ها توسط گازهای جو خورشید و زمین. (ص ۱۲۹)

۲۴ طیف پیوسته (ص ۱۲۱)

$$\text{الف) } K_{\max} = \frac{hc}{\lambda} - W. \Rightarrow 0 / 6 = \frac{1240}{496} - W. \Rightarrow W. = 1 / 9 \text{ eV}$$

ب) تعداد فوتون‌ها افزایش می‌یابد. (ص ۱۳۴)

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{\infty^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{\infty^2} \right)$$

$$\Rightarrow \lambda = 400 \text{ nm} \Rightarrow \lambda = \frac{3600}{5} = 720 \text{ nm (ص ۱۰۷)}$$

۲۶

$$E_r - E_1 = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow -1/5 - (-13/6) = \frac{1240}{\lambda} \Rightarrow \lambda = 102/47 \text{ nm (ص ۱۰۶)}$$

۲۷

۱) یک فوتون وارد و دو فوتون خارج می‌شود. ۲) فوتون گسیل شده در همان جهت فوتون ورودی است. (ص ۱۱۰)

۲۸

چون بسامد نور تابیده شده کمتر از بسامد آستانه است. (ص ۹۶)

۲۹

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{5^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \left(\frac{21}{100} \right)$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{10000}{21} \approx 476/2 \text{ nm}$$

۳۰

ب) مرئی (ص ۱۲۴)

گازهای رقیق و کم‌فشار عناصر را در لامپ‌های مخصوص قرار داده و به ولتاژ بالا وصل می‌کنند.

۳۱

چون نیروی بین الکترون‌ها را به حساب نیاورده است.

۳۲

افزایش می‌یابد. طبق رابطه $K_{\max} = \frac{hc}{\lambda} - W$ با کاهش طول موج، جمله اول افزایش یافته و چون تابع کار ثابت است، K_{\max} افزایش می‌یابد.

۳۳

$$E = \frac{nhc}{\lambda} \quad P = \frac{nhc}{\lambda t}$$

$$P = \frac{2 \times 10^{21} \times 6/6 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{660 \times 10^{-9} \times 60} \Rightarrow P = 10 \text{ W (ص ۱۲۲)}$$

۳۴

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = 0/01 \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{\infty} \right) \Rightarrow \lambda = 400 \text{ nm}$$

۳۵

این طول موج در ناحیه فرابنفش قرار دارد. (ص ۱۰۲)

$$E_n = -\frac{E_R}{n^2} \Rightarrow E_r = -\frac{13/6}{3^2} \approx -1/5 \text{ eV (ص ۱۰۶)}$$

۳۶

۱) یک فوتون وارد می‌شود و دو فوتون خارج می‌شود. ۲) فوتون گسیلی با فوتون فرودی هم‌جهت است.

۳۷

۱) افزایش انرژی جنبشی فوتوالکترون‌ها

۳۸

۲) افزایش تعداد فوتوالکترون‌ها

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = 0.01 \times \left(\frac{1}{1} - \frac{1}{9} \right) \Rightarrow \lambda = \frac{900}{8} \text{ nm}$$

$$\lambda = \frac{c}{f} \Rightarrow \frac{900}{8} \times 10^{-9} = \frac{3 \times 10^8}{f} \Rightarrow f = \frac{8}{3} \times 10^{15} \text{ Hz (ص ۱۲۰ و ۱۲۳)}$$

$$W_{\text{ph}} = hf_{\text{ph}} \Rightarrow 5/2 = 4 \times 10^{-15} f_{\text{ph}} \Rightarrow f_{\text{ph}} = 1/3 \times 10^{15} \text{ (s) (ص ۱۱۸)}$$

۴۰

۴۱ شکل ب

۴۲ نمی‌تواند متفاوت بودن شدت خط‌های طیف گسیلی را توضیح دهد و یا این مدل فقط برای اتم‌های هیدروژن گونه صادق است.

۴۳ خیر

۴۴ منفی

۴۵ الف) گسیل می‌کند.

$$\text{ب) } E_U - E_L = E_R \left(\frac{1}{n_L^2} - \frac{1}{n_U^2} \right) \Rightarrow E_U - E_L = 13/6 \left(\frac{1}{1} - \frac{1}{16} \right) = 12/5 \text{ eV (ص ۱۰۵)}$$

$$\text{الف) } E = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow 2 = \frac{1240}{\lambda} \Rightarrow \lambda = 620 \text{ nm}$$

۴۶

ب) مرئی (ص ۹۸)

۴۷ خیر. انرژی فوتون با بسامد فوتون متناسب است. مثلاً هنگامی که نور از محیط شفاف به محیط شفاف دیگر می‌رود، بسامد ثابت است، ولی طول‌موج تغییر می‌کند.

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n^2} \right) = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{\infty} \right) \Rightarrow \lambda = 100 \text{ nm}$$

۴۸

۴۹ ۹ برابر

۵۰ بالمر

$$W_{\text{ph}} = \frac{hc}{\lambda} = \frac{1240}{248} = 5 \text{ eV (ص ۱۲۰)}$$

۵۱

۵۲ عدم پایداری اتم (یا عدم توجیه گسسته بودن طیف اتمی)

۵۳ القایی

۵۴ پیوسته

۵۵ جذب

۵۶ الف) بیشتر الکترون‌ها در تراز انرژی پایین‌تر قرار دارند.

ب) بیشتر الکترون‌ها در تراز بالاتری (در مقایسه با تراز پایین‌تر) قرار دارند. (ص ۱۳۳)

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n'^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{6^2} \right) \Rightarrow \lambda = 1200 \text{ nm}$$

۵۷

فروسرخ (ص ۱۰۲)

۵۸ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (ص ۱۰۵)

$$E = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow E = \frac{1240 \text{ eV} \cdot \text{nm}}{248 \text{ nm}} \Rightarrow E = 5 \text{ eV} \text{ (ص ۹۸)}$$

۵۹

۶۰ همه اجسام در هر دمایی که باشند از خود امواج الکترومغناطیسی گسیل می‌کنند که به آن تابش گرمایی گفته می‌شود. (ص ۹۹)

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n'^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{\infty} \right) \Rightarrow \lambda = 2500 \text{ nm} \text{ (ص ۱۲۴)}$$

۶۱

$$\text{الف) } \lambda_1 = \frac{hc}{W_1} \Rightarrow \lambda_1 = \frac{1240}{4} = 310 \text{ nm}$$

۶۲

$$\text{ب) } K_{\max} = \frac{hc}{\lambda} - W_1 \Rightarrow K_{\max} = \frac{1240}{200} - 4 = 2/2 \text{ eV} \text{ (ص ۱۲۰)}$$

۶۳ اختلاف شعاع دو مدار متوالی، افزایش و اختلاف انرژی دو مدار متوالی کاهش می‌یابد. (ص ۱۳۱ و ۱۲۷ و ۱۲۸)

۶۴ یکی از موارد: این مدل برای وقتی که بیش از یک الکترون به دور هسته می‌گردد، بکار نمی‌رود. یا این مدل نمی‌تواند

متفاوت بودن شدت خط‌های طیف گسیلی را توضیح دهد. (ص ۱۳۱ و ۱۲۷ و ۱۲۸)

۶۵ الف) ۲ ب) ۱ پ) ۳ (ص ۱۰۱)

۶۶ هنگامی که الکترون از ترازهای انرژی پایین‌تر به ترازهای انرژی بالاتر برود اتم، فوتونی را که دقیقاً انرژی لازم برای گذار را

دارد جذب می‌کند. (ص ۱۰۹)

۶۷ این طیف ناشی از برهم کنش قوی بین اتم‌های سازنده‌ی جسم جامد است. (ص ۹۹)

$$E = pt \Rightarrow \frac{nhc}{\lambda} = pt \Rightarrow \frac{n \times 2 \times 10^{-25}}{600 \times 10^{-9}} = 100 \Rightarrow n = 3 \times 10^{20} \quad (\text{ص ۹۸})$$

۶۸

اولین حالت برانگیخته، یعنی: $n = 2$

۶۹

$$E_n = -\frac{E_R}{n^2} \Rightarrow E_n = -\frac{13/6}{2^2} = -3/4 \text{ eV} \quad (\text{ص ۱۲۸})$$

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{9} - \frac{1}{16} \right) \Rightarrow \lambda = \frac{14400}{7} \approx 2057 \text{ nm} \quad (\text{ص ۱۲۴})$$

۷۰

زیرا شامل گستره‌ی پیوسته‌ای از طول موج‌ها است. (ص ۱۲۱)

۷۱

انرژی

۷۲

کمینه کار لازم برای خارج کردن یک الکترون از سطح یک فلز (ص ۱۱۸)

۷۳

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = 0.01 \left(\frac{1}{4^2} - \frac{1}{\infty} \right) \Rightarrow \lambda = 1600 \text{ nm}$$

۷۴

فروسرخ (ص ۱۰۱)

بنابر نظر اینشتین، وقتی نوری تکفام بر سطح فلزی می‌تابد هر فوتون صرفاً با یکی از الکترون‌های فلز برهم کنش می‌کند. اگر فوتون در حین برهم کنش انرژی کافی داشته باشد تا فرایند خارج کردن الکترون از فلز را انجام دهد الکترون به طور آنی از سطح فلز خارج می‌شود. (ص ۹۷)

۷۵

ناشی از طول موج‌های جذب شده توسط عناصر موجود در جو خورشید یا زمین. (ص ۱۲۱ و ۱۲۶)

۷۶

اگر الکترون دور هسته بچرخد، طیفی پیوسته گسیل می‌کند و سرانجام روی هسته فرو می‌افتد. (ص ۱۲۱ و ۱۲۶)

۷۷

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \times \left(\frac{1}{16} - \frac{1}{\infty} \right) \Rightarrow \lambda = 1600 \text{ nm}$$

۷۸

فروسرخ (ص ۱۲۴)

$$p = \frac{E}{t} \Rightarrow \frac{nhc}{\lambda} = pt \Rightarrow n = \frac{5 \times 1 \times 550 \times 10^{-9}}{2 \times 10^{-25}} \Rightarrow n = 1/375 \times 10^{19} \quad (\text{ص ۹۹})$$

۷۹

الف) ثابت h

۸۰

ب) بسامد آستانه

پ) افزایش می‌یابد. (ص ۱۱۷ و ۱۱۸)

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{1} - \frac{1}{4} \right) \Rightarrow \lambda = 103/3 \text{ nm} \Rightarrow \lambda = 1 / 0.33 \times 10^{-7} \text{ m} \text{ (ص ۱۰۲)}$$

$$K_{\max} = \frac{hc}{\lambda} - W. \Rightarrow 0.5 = \frac{1240}{\lambda} - 4/5 \Rightarrow \lambda = 248 \text{ nm} \text{ (ص ۱۳۴)}$$

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \times \left(\frac{1}{9} - \frac{1}{36} \right) \Rightarrow \lambda = 1200 \text{ nm}$$

طیف پیوسته - تشکیل طیف پیوسته توسط جسم جامد ناشی از برهم‌کنش قوی بین اتم‌های سازنده‌ی آن است. (ص ۱۲۱)

در این مدل، نیروی الکتریکی که یک الکترون بر الکترون دیگر وارد می‌کند به حساب نیامده است. (ص ۱۳۱)

