

سوالات تستی فیزیک دوازدهم ریاضی فصل پنجم - سری پرش

فوتوالکتریک و فوتون

۱ - کدام گزینه نادرست است؟

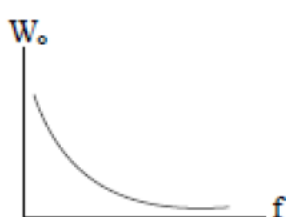
① اگر فوتوالکتریک با نوری با بسامد f رخ ندهد، می توان با افزایش شدت نور با همان بسامد f ، پدیده فوتوالکتریک را مشاهده کرد.

② طبق نظر اینشتین هر فوتون تنها با یکی از الکترون های فلز بر هم کنش می کند.

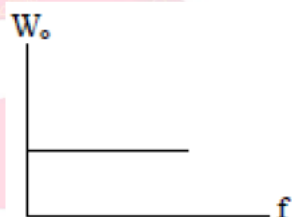
③ طبق نظریه الکترومغناطیس با افزایش شدت نور تاییده به سطح فلز، الکترون ها با انرژی جنبشی بیشتری از سطح فلز خارج می شوند.

④ طبق فیزیک کلاسیک پدیده فوتوالکتریک با هر بسامدی رخ می دهد.

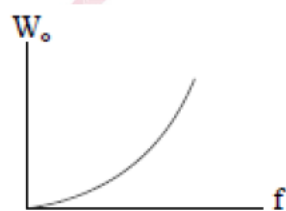
۲ - کدام گزینه نمودار تغییرات تابع کار فلز را بر حسب بسامد فوتون های تابشی به سطح فلز صحیح نشان می دهد؟



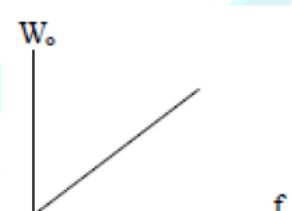
①



②



③



④

۳ - تابع کار فلز A ، $2/4 \text{ eV}$ و تابع کار فلز B ، $1/9 \text{ eV}$ است. این دو فلز در معرض تابش امواج فرابنفش با طول موج معین قرار می گیرند، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترن های جدا شده از سطح فلز A در مقایسه با فلز B

① $2/5 \text{ eV}$ بیش تر است.

② $0/5 \text{ eV}$ کمتر است.

③ $2/5 \text{ eV}$ کمتر است.

④ $0/5 \text{ eV}$ بیشتر است.

۴- به سطح فلزی که تابع کار آن 4eV است نوری با طول موج λ می تابانیم و فوتوالکتردها از سطح آن گسیل می شوند. بلندترین طول موج الکترو مغناطیسی که می تواند سبب گسیل فوتوالکتردها از این فلز شود، چند نانومتر است؟

$$h = 4 \times 10^{-15} \text{eV.s}, c = 3 \times 10^8 \text{m/s}$$

۲۵۰ (۴)

۳۰۰ (۳)

۳۵۰ (۵)

۵۰۰ (۱)

۵- کمترین انرژی لازم برای کندن الکترون از سطح فلز نیکل 5eV است اگر نوری به بسامد ۳ برابر بسامد قطع فلز نیکل بر سطح آن بتابد، انرژی جنبشی سریع ترین فوتوالکتردهای آزاد شده از سطح آن چند ژول می شود؟

$2/4 \times 10^{-18} \text{J}$ (۱)

$1/6 \times 10^{-18} \text{J}$ (۵)

$2/4 \times 10^{-19} \text{J}$ (۳)

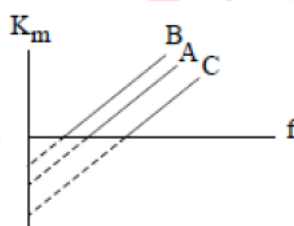
$1/6 \times 10^{-19} \text{J}$ (۴)

۶- آزمایش فوتوالکتریک را با فوتونهای پراثری بر روی سطح ۳ فلز A، B و C به شرح زیر انجام داده ایم کدام گزینه K_{max} بر حسب f (فرکانس) را صحیح نشان می دهد؟

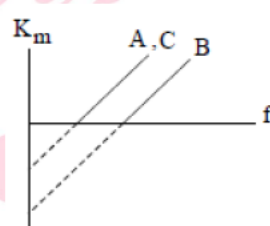
فلز A به مساحت سطح 20 cm^2 با 4eV $W_A =$

فلز B به مساحت سطح 30 cm^2 با 4eV $W_B =$

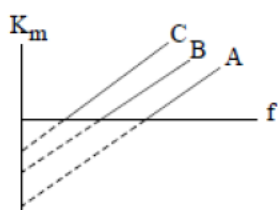
فلز C به مساحت سطح 40 cm^2 با 3eV $W_C =$



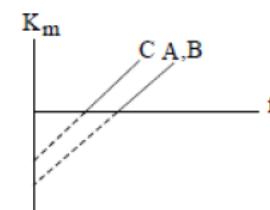
(۵)



(۱)

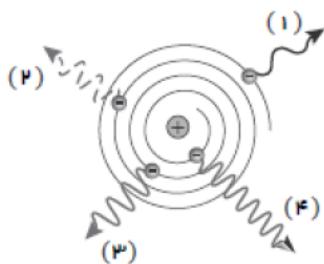


(۴)



(۳)

۷- با توجه به شکل مقابل کدام عبارت الزاماً نادرست است؟



① اگر پدیده فوتوالکتریک با استفاده از پرتوی شماره (۲) انجام شود با استفاده از پرتوی شماره (۱) هم انجام خواهد شد.

② اگر پدیده فوتوالکتریک با استفاده از پرتوی شماره (۲) انجام نشود با استفاده از پرتوی شماره (۳) انجام خواهد شد.

③ انرژی پرتوی شماره (۳) از انرژی پرتوی شماره (۲) بیش تر است.

④ اگر فوتوالکتریک با پرتوی شماره (۲) رخ دهد، با کاهش طول موج در نهایت فوتوالکتریک قطع خواهد شد.

۸- مقدار 12×10^{-8} ژول انرژی موج الکترومغناطیس به سطح فلز A در بسامد آستانه می تابانیم

$(f = 10^{15} \text{ Hz})$ چند میکروکولن بار و چند فوتوالکترون از سطح الکتروود A جدا می گردد؟

$$(h = 6/4 \times 10^{-34} \text{ Js}, e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C})$$

① $n = 2 \times 10^{11}, q = 1/6 \times 10^{-8} \mu\text{C}$

② $n = 10^{11}, q = 3/2 \times 10^{-8} \mu\text{C}$

③ $n = 10^{11}, q = 1/6 \times 10^{-2} \mu\text{C}$

④ $n = 2 \times 10^{11}, q = 3/2 \times 10^{-2} \mu\text{C}$

۹- آزمایش فوتوالکتریک با نوری با بسامد f_1 انجام می شود. اگر به جای آن از نوری با بسامد $2f_1$

استفاده شود، بیشینه ی انرژی جنبشی فوتوالکترون ها سه برابر می شود. بسامد آستانه برای فلز این

آزمایش چند برابر f_1 است؟

② $\frac{1}{2}$

④ $\frac{3}{4}$

① $\frac{1}{4}$

③ $\frac{2}{3}$

۱۰ - در آزمایش فوتوالکتریک، نوری با طول موج 200 nm بر سطح الکتروود فلزی می تابانیم. اگر تابع کار فلز 2 eV باشد، بیشینه سرعت فوتوالکترودهای خارج شده از فلز، چند متر بر ثانیه است؟

$$(m_e = 9 \times 10^{-31} \text{ kg}, c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}, h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}, e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C})$$

- ① 8×10^5 ② 8×10^6 ③ 6×10^5 ④ 6×10^6

۱۱ - در آزمایش فوتوالکتریک، طول موج آستانه یک فلز 310 nm است. اگر به این فلز نور فرابنفش به طول موج 200 nm تابانیم، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترودهای جدا شده چند الکترون ولت است؟ ($h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$, $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$)

- ① $1/2$ ② $2/2$ ③ $3/6$ ④ $4/8$

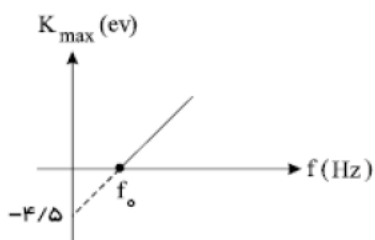
۱۲ - اختلاف طول موج پرتوهای A و B برابر 6 nm است. اگر انرژی فوتون پرتو B، 7 برابر فوتون پرتو A باشد، طول موج پرتوهای A و B بر حسب نانومتر به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

- ① 3 و 4 ② 3 و 4 ③ 1 و 7 ④ 1 و 7

۱۳ - در فرمول ریدبرگ برای طیف اتم هیدروژن $\frac{1}{\lambda} = R(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n'^2})$ به ازای n' معین، هر چه n افزایش یابد، طول موج نور تابشی وابسته و انرژی فوتون مربوط به آن به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می کنند؟

- ① افزایش - افزایش ② کاهش - کاهش
③ افزایش - کاهش ④ کاهش - افزایش

۱۴ - نمودار انرژی جنبشی بیشینه فوتوالکترود بر حسب بسامد نور تابیده شده بر سطح فلز مطابق شکل زیر است. اگر بسامد نور 3 برابر بسامد آستانه باشد، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترودها چند الکترون ولت است؟ ($h = 4/14 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$)



- ① $4/5$ ② 9
③ $13/5$ ④ 18

۱۵ - یک لامپ با توان $44W$ ، پرتوهایی با بسامد 50 تراهرتز تولید می‌کند، این لامپ در 2 دقیقه چند فوتون گسیل می‌کند؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$, $h \simeq 6 \times 10^{-34} J.s$, $e = 1/6 \times 10^{-19} C$)

① 8×10^{21} ② 8×10^{22}

③ $1/6 \times 10^{22}$ ④ 16×10^{22}

۱۶ - انرژی فوتون رنگ معینی از نور مرئی، $78eV$ است. رنگ این نور به کدام نزدیک‌تر است؟ ($hc = 1240.eV.nm$)

① قرمز ② بنفش ③ زرد ④ سبز

۱۷ - توان یک لامپ رشته‌ای $80W$ و بازده آن 15% است. این لامپ در هر دقیقه چه تعداد فوتون با متوسط طول موج $496nm$ از خود گسیل می‌کند؟ ($hc = 1240.eV.nm$)

① 3×10^{19} ② $1/8 \times 10^{21}$

③ $1/6 \times 10^{18}$ ④ $1/3 \times 10^{23}$

۱۸ - در دمای معینی از جسمی نورهای نارنجی و بنفش با شدت‌های مساوی تابش می‌شود. اگر در مدت معینی $1/2 \times 10^{21}$ فوتون نور نارنجی از آن تابش شود، در آن مدت چه تعداد فوتون نور بنفش از آن تابش می‌گردد؟ ($\lambda = 0.4\mu m$ و بنفش $\lambda = 0.6\mu m$ نارنجی)

① $1/2 \times 10^{21}$ ② 6×10^{20}

③ 4×10^{20} ④ 8×10^{20}

۱۹ - از لامپ تک رنگی به توان 60 وات در هر دقیقه 10^{22} فوتون تابش می‌شود. طول موج تابشی آن چند آنگستروم است؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$, $h = 6 \times 10^{-34} J.s$, $e = 1/6 \times 10^{-19} C$)

① 4500 ② 4000

③ 5000 ④ 6000

۲۰ - توان یک لامپ که نور تکرنگ با بسامد $6 \times 10^{14} Hz$ گسیل می‌کند، 33 وات است. این لامپ در هر دقیقه چند فوتون تابش می‌کند؟ ($h = 6/6 \times 10^{-34} J.s$, $e = 1/6 \times 10^{-19} C$)

① $1/5 \times 10^{21}$ ② 5×10^{20}

③ $5/3 \times 10^{20}$ ④ 8×10^{20}

۲۱- برای آن که بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترون ها ۶ برابر تابع کار فلز، باشد طول موج نور تابیده شده باید چند برابر طول موج آستانه باشد؟

- ① $\frac{1}{4}$ ② $\frac{1}{3}$ ③ $\frac{1}{2}$ ④ $\frac{1}{9}$

۲۲- انرژی هر فوتون طیف مرئی از امواج الکترومغناطیسی، برابر $3/1 \text{ eV}$ است. رنگ این موج مرئی می تواند باشد. ($hc = 1240 \text{ eV} \cdot \text{nm}$)

- ① قرمز ② سبز ③ زرد ④ بنفش

۲۳- حداقل انرژی فوتون تابشی سری بالمر چند برابر حداکثر انرژی فوتون تابشی سری پاشن است؟

- ① $\frac{4}{5}$ ② $\frac{5}{4}$ ③ $\frac{6}{13}$ ④ $\frac{13}{6}$

۲۴- با تابش پرتو نور تک رنگی با بسامد 10^{15} Hz به یک محیط، $52/8$ میلی ژول انرژی محیط افزایش می یابد. چند فوتون جذب این محیط شده است؟ ($h = 6/6 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$)

- ① 4×10^{15} ② 8×10^{15} ③ 4×10^{16} ④ 8×10^{16}

۲۵- در اتم هیدروژن الکترون در تراز $n = 4$ قرار دارد. با در نظر گرفتن تمام گذارهای ممکن، چند نوع فوتون با انرژی های متفاوت ممکن است گسیل شود؟

- ① ۴ ② ۵ ③ ۶ ④ ۹

۲۶- طول موج متناظر با انرژی یک پرتو گامای 10^{20} الکترون ولتی در خلأ چند متر است؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}, h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s}$)

- ① $1/242 \times 10^{-26}$ ② $2/484 \times 10^{-26}$

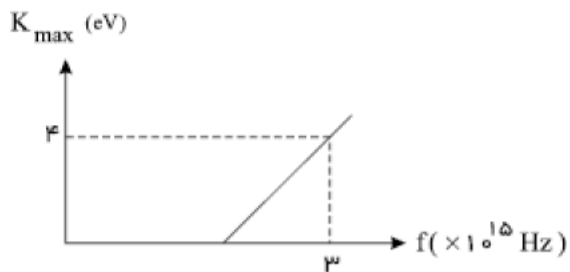
- ③ $1/242 \times 10^{-25}$ ④ $2/484 \times 10^{-25}$

۲۷- سه فوتون ۱ و ۲ و ۳ با طول موج های $\lambda_1 = 300 \text{ nm}$ و $\lambda_2 = 600 \text{ nm}$ و λ_3 مفروض اند. به طوری که مجموع انرژی دو فوتون ۱ و ۲ برابر با انرژی فوتون با طول موج λ_3 است. λ_3 چند نانومتر است؟

- ① ۲۰۰ ② ۴۵۰ ③ ۹۰۰ ④ ۱۸۰۰

۲۸ - نمودار بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترون‌های خارج شده از یک فلز بر حسب بسامد نور تابیده شده به فلز مطابق شکل است. طول موج آستانه فلز چند نانومتر است؟

$$(c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}, h = 4 \times 10^{-15} eVs)$$



$$800 \text{ ①}$$

$$1000 \text{ ②}$$

$$1300 \text{ ③}$$

$$1500 \text{ ④}$$

۲۹ - در دمای معینی از سطح جسمی به طور یکنواخت نور زرد با شدت $20 \frac{W}{m^2}$ تابش می‌شود. در آن دما از هر سانتی‌متر مربع از آن جسم در مدت ۵ ثانیه چه تعداد فوتون نور زرد تابش می‌گردد؟

$$(c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}, h = 4 \times 10^{-15} eVs, \lambda_{\text{زرد}} = 0.54 \mu m)$$

$$6 \times 10^{16} \text{ ②}$$

$$5/4 \times 10^{16} \text{ ①}$$

$$1/8 \times 10^{16} \text{ ④}$$

$$3 \times 10^{16} \text{ ③}$$

۳۰ - اگر بازده یک لیزر ۵۰٪ باشد و توان ورودی آن $13/2 \times 10^{-4} W$ باشد، در هر ثانیه چند فوتون از دستگاه خارج می‌شود؟ (طول موج خروجی $= 0.6 \mu m$, $h = 6/6 \times 10^{-34} J.s$)

$$2 \times 10^{15} \text{ ②}$$

$$3 \times 10^{15} \text{ ①}$$

$$5 \times 10^{15} \text{ ④}$$

$$10^{15} \text{ ③}$$

۳۱ - یک لامپ ۲۰۰ وات، نور بنفش با طول موج $400 nm$ گسیل می‌کند. یک لامپ ۲۰۰ واتی دیگر نور زرد با طول موج $600 nm$ گسیل می‌کند. تعداد فوتون‌هایی که در هر ثانیه از لامپ زرد گسیل می‌شود، چند برابر تعداد فوتون‌هایی است که در همین مدت از لامپ بنفش گسیل می‌شود؟

$$2 \text{ ④}$$

$$3/2 \text{ ③}$$

$$1 \text{ ②}$$

$$2/3 \text{ ①}$$

طیف گسیلی

۳۲ - در طیف اتم هیدروژن، بلندترین طول موج گسیل شده در کدام رشته $720 nm$ است؟

$$(R_H = 0.1 (nm)^{-1})$$

$$\text{پفوند ④}$$

$$\text{لیمان ③}$$

$$\text{پاشن ②}$$

$$\text{بالمر ①}$$

۳۳ - کوتاه‌ترین طول موج طیف اتم هیدروژن در ناحیهٔ فروسرخ نانومتر و بلندترین طول موج طیف مرئی سری بالمر نانومتر است؟ $(R \simeq 0.1 \text{ nm})^{-1}$ (از راست به چپ)

① ۴۵۰ - ۹۰۰ ② ۷۲۰ - ۲۵۰۰

③ ۷۲۰ - ۹۰۰ ④ ۴۵۰ - ۲۵۰۰

۳۴ - در گسیل‌های مربوط به اتم هیدروژن، بلندترین طول موج رشته لیمان ($n' = 1$) چند برابر کوتاه‌ترین طول موج رشته بالمر ($n' = 2$) است؟

① $\frac{5}{36}$ ② $\frac{1}{3}$ ③ $\frac{36}{5}$ ④ ۳

۳۵ - بیشترین فرکانس تابشی در اتم هیدروژن در سری لیمان چند برابر بیشترین فرکانس سری بالمر است؟

① ۷۲۰ ② $\frac{1}{720}$ ③ $\frac{1}{360}$ ④ ۴

۳۶ - در رشته بالمر ($n' = 1$) برای طیف اتم هیدروژن، نسبت کوتاه‌ترین طول موج فرابنفش به کوتاه‌ترین طول موج مرئی چقدر است؟

① $\frac{9}{5}$ ② $\frac{5}{9}$ ③ $\frac{8}{9}$ ④ $\frac{9}{8}$

۳۷ - طول موج فوتونی که در اثر انتقال الکترون از دومین حالت برانگیخته به حالت پایه گسیل می‌شود چند نانومتر است؟! $(R = 0.1 \text{ nm})^{-1}$

① $\frac{800}{9}$ ② $\frac{900}{8}$ ③ ۶۶۰ ④ ۴۴۰

۳۸ - کدام گزینه در فیزیک اتمی صحیح نمی‌باشد؟

① در گذار یک الکترون، به ازای یک n_L معین، هر چه اختلاف n_U و n_L بیشتر باشد، بسامد بیشتر است.

② طیف گسیلی خطی و طیف جذبی، طیف‌های مناسبی برای شناسایی عناصر می‌باشند.

③ طبق نظریهٔ کوانتومی، در طیف گسیلی هیدروژن، ۴ خط در ناحیهٔ مرئی وجود دارند که هیچ‌کدام در قرار گرفتن آن‌ها وجود ندارد.

④ طبق نظریهٔ کلاسیک، هنگامی که فوتونی به یک اتم می‌تابد نوسان میدان الکتریکی نور فرودی باعث ارتعاش الکترون‌ها می‌شود و در نتیجه نور فرودی جذب می‌شود.

۳۹- در اتم هیدروژن محدوده تقریبی طول موج‌های رشته پاشن ($n' = 3$) بر حسب میکرومتر کدام است؟ ($R = 0.01 \text{ nm}^{-1}$)

۱) 0.9 تا $4/4$

۲) 0.9 تا 2

۳) $1/6$ تا $4/4$

۴) $1/6$ تا 2

۴۰- بلندترین طول موجی که جذب اتم هیدروژن در حالت پایه می‌شود، چند نانومتر است؟

($R = \frac{1}{0.09} (\text{nm})^{-1}$)

۱) 100

۲) 25

۳) $\frac{100}{3}$

۴) $\frac{400}{3}$

مدل اتمی

۴۱- در مدل اتمی رادرفورد، بار مثبت در اتم چگونه است؟

۱) بر روی گرات هم‌مرکز توزیع شده است.

۲) در تمام حجم اتم به طور نامنظم توزیع شده است.

۳) در قسمت کوچکی متمرکز است.

۴) در تمام حجم اتم به طور منظم توزیع شده است.

۴۲- کدام گزینه در مورد آزمایش رادرفورد مطابق شکل برای بیان مدل اتمی‌اش، نادرست است؟



۱) باریکه دارای ذره‌های مثبت، ذره آلفا بود.

۲) باریکه ذره‌های مثبت به ورقه طلا تأیید می‌شود.

۳) ذره‌های بار مثبت پس از عبور از ورقه طلا به صفحه فلورسان برخورد می‌کند.

۴) نیمی از ذره‌های بار مثبت بدون انحراف از ورقه طلا عبور می‌کنند.

۴۳- کدام گزینه صحیح است؟

- ① الگوی اتمی بور نمی‌تواند طیف گسیلی اتم هیدروژن را توضیح دهد.
 ② الگوی اتمی بور هیچ اطلاعی دربارهٔ تعداد فوتون‌هایی که با بسامد معینی گسیل می‌شوند نمی‌دهد.

③ الگوی اتمی بور برای تمام اتم‌ها قابل استفاده است.

- ④ الگوی اتمی بور نمی‌تواند نشان دهد که طول موج‌های خط‌های طیف جذبی و گسیلی اتم هیدروژن با هم برابرند.

۴۴- در اتم هیدروژن، الکترون در تراز $n = 1$ قرار دارند و شعاع مدار آن r_1 است. این الکترون با کسب انرژی مناسب به کدام مدار برود، تا شعاع مدار آن $16r_1$ شود؟ و اگر از آن مدار، مستقیماً به مدار $n = 1$ برگردد. پرتو گسیل شده مربوط به کدام رشته است؟

- ① $n = 4$ و لیمان
 ② $n = 4$ و بالسر
 ③ $n = 8$ و لیمان
 ④ $n = 8$ و بالمر

۴۵- اگر در اتم هیدروژن انرژی بستگی الکترون در مدار دوم $3/4 eV$ باشد، بسامد فوتون موج الکترومغناطیسی گسیل شده هنگام گذار الکترون از مدار دوم به مدار اول کدام است؟

(h در گزینه‌ها بر حسب $eV.s$ تعریف شده است و) $E_R = 13/6 eV$

- ① $\frac{17}{h}$
 ② $\frac{13/6}{h}$
 ③ $\frac{10/2}{h}$
 ④ $\frac{3/4}{h}$

۴۶- در اتم هیدروژن هنگامی که از مدارهای پایین‌تر به طرف مدارهای بالاتر پیش می‌رویم، انرژی ترازهای آن و فاصلهٔ بین ترازهای انرژی می‌یابد.

- ① افزایش - افزایش
 ② کاهش - کاهش
 ③ افزایش - کاهش
 ④ کاهش - افزایش

۴۷- در اتم هیدروژن، الکترون از تراز $n = 1$ به‌تر از $n = 3$ می‌رود. در این انتقال، شعاع مدار و انرژی الکترون، نسبت به حالت قبل، به ترتیب چند برابر می‌شوند؟

- ① ۳ و $\frac{1}{3}$
 ② ۹ و $\frac{1}{9}$
 ③ ۳ و ۳
 ④ ۴ و ۴

۴۸- در اتم هیدروژن، هنگام گذار الکترون از مدار n_2 به n_1 فوتونی با انرژی $12/75$ الکترون ولت تابش می‌شود. n_1 و n_2 به ترتیب کدام‌اند؟ ($E_R = 13/6 e$)

- ① ۱ و ۳ ② ۲ و ۳ ③ ۱ و ۴ ④ ۲ و ۴

۴۹- در اتم هیدروژن اگر الکترون از تراز $n = 3$ به تراز $n = 2$ برود، اتم تقریباً چه طول موجی را بر حسب نانومتر تابش می‌کند و این طول موج در چه ناحیه‌ای از طیف الکترو مغناطیسی قرار دارد؟ ($E_R = 13/6 eV$, $h = 4 \times 10^{-15} eVs$, $c = 3 \times 10^8 m/s$) (با اندکی تغییر)

- ① ۴۴۸، مرئی ② ۴۴۸، فروسرخ

- ③ ۶۳۵، مرئی ④ ۶۳۵، فروسرخ

۵۰- کم انرژی‌ترین فوتون رشته‌ی بالمر ($n' = 2$) چند ریدبرگ است؟

- ① $\frac{1}{9}$ ② $\frac{5}{36}$ ③ $0/75$ ④ $7/2$

۵۱- در طیف اتم هیدروژن، بیشینه‌ی انرژی فوتون‌های مربوط به رشته‌ی لیمان ($n' = 1$) چند برابر بیشینه‌ی انرژی فوتون‌های رشته‌ی پفوند ($n' = 5$) است؟

- ① $\frac{1}{5}$ ② $\frac{1}{25}$ ③ ۵ ④ ۲۵

۵۲- در اتم هیدروژن الکترون یک بار از تراز سوم به دوم و بار دوم از تراز دوم به اول انتقال یافته است. بسامد فوتون تابشی در بار اول چند برابر بسامد فوتون تابشی در بار دوم است؟

- ① $\frac{1}{3}$ ② $\frac{5}{27}$ ③ $\frac{27}{32}$ ④ $\frac{5}{32}$

۵۳- در یک اتم هیدروژن الکترون در تراز $n = 3$ قرار دارد. اگر این اتم موجی از سری بالمر را تابش کند، مقدار طول موج آن چند متر است؟ ($R = 0/01 (nm)^{-1}$)

- ① $1 / 125 \times 10^{-6}$ ② $1 / 125 \times 10^{-7}$

- ③ $7 / 2 \times 10^{-6}$ ④ $7 / 2 \times 10^{-7}$

۵۴- ثابت ریدبرگ برای اتم هیدروژن (R) برابر است با: E_R انرژی ریدبرگ، C سرعت نور و h ثابت پلانک است.

- ① $\frac{E_R \times C}{h}$ ② $\frac{hc}{E_R}$

- ③ $\frac{E_R}{hc}$ ④ $\frac{hE_R}{c}$

۵۵- در اتم هیدروژن الکترون در تراز $n = 4$ قرار دارد، کوتاه‌ترین طول موجی که این الکترون می‌تواند جذب کند چند نانومتر است؟ ($R = 0.01 \text{ nm}^{-1}$)

- ① $106/7$ ② 1600 ③ 2057 ④ 4444

۵۶- در اتم هیدروژن الکترون یک بار از تراز ۵ به ۳ و بار دیگر از تراز ۳ به ۲ جابه‌جا می‌شود. بسامد فوتون تابش شده در حالت اول حالت دوم می‌باشد.

- ① بیشتر از ② کم‌تر از

- ③ برابر با ④ بسته به شرایط کم‌تر از یا بیشتر از

۵۷- بزرگ‌ترین طول موجی که می‌تواند اتم‌های هیدروژن برانگیخته نشده را یونیده کند (الکترون را از اتم خارج کند) تقریباً چند نانومتر است؟ ($hc = 1240 \text{ eV}$, $E_R = 13/6 \text{ eV}$)

- ① 655 ② 500 ③ 121 ④ 91

۵۸- کدام طول موج زیر می‌تواند الکترونی که در تراز سوم اتم هیدروژن است را، یک تراز بالاتر ببرد؟

- ① خط اول بالمر ② خط اول پاشن

- ③ خط اول براکت ④ خط سوم لیمان

لیزر

۵۹- بازده یک دستگاه لیزر ۳ درصد است و توان ورودی به دستگاه ۲۷۰ وات است. اگر طول موج باریکه لیزر $6600 \text{ \AA}$ باشد در هر دقیقه چند فوتون از این لیزر گسیل می‌شود؟

$$(h = 6/6 \times 10^{-34} \text{ J.s}, c = 3 \times 10^8 \text{ m/s})$$

- ① $1/62 \times 10^{17}$ ② $4/05 \times 10^{17}$

- ③ $1/62 \times 10^{21}$ ④ $4/05 \times 10^{21}$

۶۰- توان ورودی لیزری ۳۰ W است. اگر از آن لیزر در هر ثانیه 10^{15} فوتون با طول موج

600 nm خارج شود، بازده آن برابر است با: ($h = 6 \times 10^{-34} \text{ J.s}, c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$)

- ① 0.003 درصد ② 0.002 درصد ③ 0.001 درصد ④ 0.005 درصد