

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



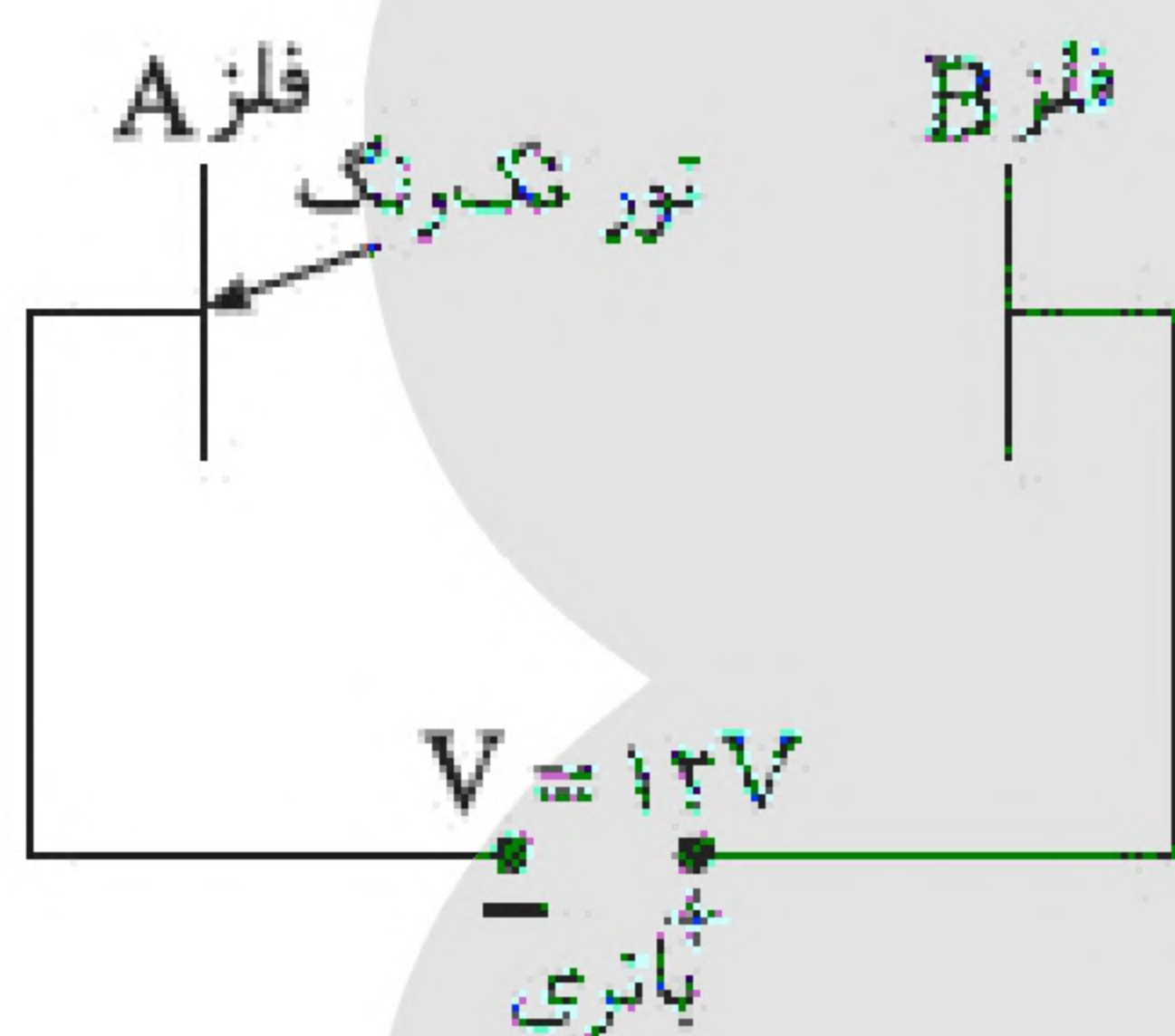


۱- در یک اتم هیدروژن الکترون از تراز با انرژی  $3/4\text{eV}$  به تراز با انرژی  $544\text{eV}$  - جابه‌جا می‌شود. شعاع مدار الکترون برحسب  $a_0$  چه مقدار تغییر کرده است؟ ( $a_0$  شعاع اتم بور،  $E_R = 13/6\text{eV}$ )  
 (۱)  $3a_0$  کاهش می‌یابد. (۲)  $21a_0$  کاهش می‌یابد. (۳)  $3a_0$  افزایش می‌یابد. (۴)  $21a_0$  افزایش می‌یابد.

۲- در پدیده‌ی فوتوالکتریک طول موج آستانه برای سطح یک فلز  $310\text{nm}$  است. به‌ازای چه طول موج تابشی، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکتریک‌های خارج‌شده از سطح فلز  $6\text{eV}$  می‌شود؟  
 (۱)  $300$  (۲)  $270$  (۳)  $124$  (۴)  $62$

۳- کوتاه‌ترین طول موج سری بالمر اتم هیدروژن چند برابر خط سوم سری پاشن این اتم است؟  
 (۱)  $\frac{1}{3}$  (۲)  $3$  (۳)  $\frac{7}{36}$  (۴)  $\frac{36}{7}$

۴- یک لامپ لیزر تک بسامد  $640\text{W}$  در مدت یک دقیقه  $10^{23}$  فوتون تابش می‌کند. طول موج نور تابش‌شده چند  $\text{nm}$  است؟ ( $C = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ,  $h = 6/4 \times 10^{-34} \text{Js}$ )  
 (۱)  $50$  (۲)  $500$  (۳)  $60$  (۴)  $600$



۵- در مدار شکل مقابل نور تک‌رنگ با بسامد  $f$  به سطح فلز  $A$  که تابع کار آن  $4\text{eV}$  است می‌تابد. انرژی جنبشی سریع‌ترین فوتوالکتریک جداشده از سطح فلز هنگام رسیدن به سطح فلز  $B$  برابر  $12\text{eV}$  است. اگر طول موج نور تابیده شده به فلز  $A$  را  $\frac{1}{3}$  برابر کنیم، انرژی جنبشی سریع‌ترین فوتوالکتریک جداشده از سطح فلز  $A$  هنگام رسیدن به سطح فلز  $B$  چند الکترون‌ولت خواهد شد؟

(۱)  $56$  (۲)  $15$   
 (۳)  $18$  (۴)  $20$

۶- اندازه‌ی انرژی الکترون اتم هیدروژن با مربع شماره تراز رابطه‌ی ..... دارد. یعنی هر چه به مدارهای بالاتر می‌رویم، انرژی الکترون ..... می‌یابد.

(۱) عکس - کاهش (۲) عکس - افزایش (۳) مستقیم - کاهش (۴) مستقیم - افزایش

۷- کوتاه‌ترین طول موج تابشی در اتم هیدروژن برانگیخته و بلندترین طول موج مرئی در اتم هیدروژن برانگیخته به ترتیب از راست به چپ برحسب نانومتر کدام اند؟ ( $R \approx 0/01 (\text{nm})^{-1}$ )  
 (۱)  $600, 100$  (۲)  $720, 100$  (۳)  $600, 90$  (۴)  $720, 90$

۸- در اتم هیدروژن انرژی کم‌انرژی‌ترین فوتون فرابنفش تقریباً چند ریدبرگ است؟  
 (۱)  $0/75$  (۲)  $0/13$  (۳)  $0/23$  (۴)  $0/33$

۹- در وضعیت وارونی جمعیت اتم، الکترون‌های بیشتری در ترازهای ..... قرار می‌گیرند و در مدت زمان بسیار ..... نسبت به حالت معمولی در این تراز قرار می‌گیرند.

(۱) برانگیخته - کمتری (۲) برانگیخته - بیشتری (۳) شبه پایدار - کمتری (۴) شبه پایدار - بیشتری



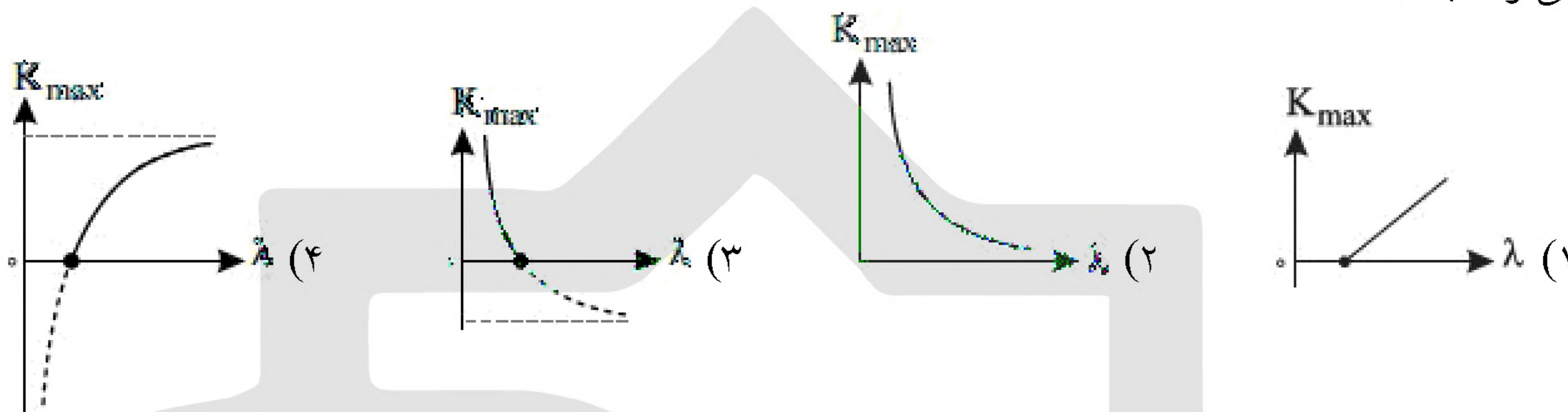


۱۰- توان یک چشمه‌ی نور  $10W$  و طول موج تابشی آن  $620nm$  است. در مدت  $32s$  چه تعداد فوتون از این چشمه تابش می‌شود؟ ( $hc = 1240eV \cdot nm$ )

- (۱)  $10^{19}$  (۲)  $10^{20}$  (۳)  $10^{21}$  (۴)  $10^{22}$

«بانک سوال موسسه یاوران دانش»

۱۱- نمودار بیشینه‌ی انرژی جنبشی فوتوالکتردهای پدیدهای فوتوالکتریک برحسب طول موج نور فرودی در کدام گزینه می‌تواند باشد؟



۱۲- گستره‌ی طول موجی رشته‌ی بالمر در طیف اتم هیدروژن، چند نانومتر است؟ ( $R = 0.1nm^{-1}$ )

(۱) ۴۰۰ (۲) ۳۲۰ (۳) ۶۹۴ (۴) ۳۳

۱۳- در اتم هیدروژن الکترون در تراز  $n$  قرار داشته و به حالت پایه می‌رود، با فرض در نظر گرفتن تمام گذرها ۴ نوع فوتون در محدوده‌ی فرابنفش ایجاد می‌شود، کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۱۴- الکترونی در تراز  $n=2$  اتم هیدروژن قرار دارد. اگر الکترون به حالت پایه برود، از سطح کامیک از فلزهای A، B و C پدیدهای فوتوالکتریک، می‌تواند الکترون جدا کند؟ ( $W_{0A}=8eV$ ،  $W_{0B}=9/8eV$ ،  $W_{0C}=11/2eV$ )

( $E_R = 13/6eV$ )

- (۱) فقط A (۲) فقط A, B (۳) A و B و C (۴) از سطح هیچ کدام نمی‌تواند الکترون جدا کند.

۱۵- در اتم هیدروژن، الکترون در حالت پایه ( $n=1$ ) قرار دارد. اگر فوتونی با طول موج  $100nm$  به آن بتابد، چه اتفاقی برای این الکترون رخ می‌دهد؟ ( $hc = 1240eV \cdot nm$ ) و انرژی الکترون در ترازهای یک تا چهار به ترتیب  $13/6eV$ ،  $-3/4eV$ ،  $-1/5eV$  و  $-0/85eV$  است.

- (۱) هیچ اتفاقی رخ نمی‌دهد. (۲) الکترون به تراز  $n=2$  می‌رود. (۳) الکترون به تراز  $n=3$  می‌رود. (۴) الکترون به تراز  $n=4$  می‌رود.

۱۶- انرژی الکترون در دومین حالت برانگیخته در اتم هیدروژن برحسب الکترون ولت کدام است؟ ( $E_R = 13/6eV$ )

(۱)  $-6/7$  (۲)  $-4/5$  (۳)  $-3/4$  (۴)  $-1/5$





- ۱۷- کدام گزینه می‌تواند در مورد نظریه‌ی کلاسیک و نظریه‌ی فیزیک جدید راجع به پدیده‌ی فوتوالکتریک درست باشد؟
- (۱) بنابر نظریه‌ی انیشتین، در یک بسامد معین با افزایش شدت پرتوی فرودی، الکترون با انرژی جنبشی بیشتری از سطح فلز جدا می‌شود.
  - (۲) بنابر نظریه‌ی کلاسیک، چون شدت پرتو با مربع دامنه‌ی میدان الکتریکی متناسب است، برای جداکردن الکترون از سطح فلز، پرتو باید حداقلی از بسامد را داشته باشد.
  - (۳) بنابر نظریه‌ی انیشتین، اگر پرتوی فرودی موفق به جدا کردن الکترون از سطح فلز نشود، با افزایش بسامد پرتو، احتمال رخ دادن پدیده‌ی فوتوالکتریک وجود دارد.
  - (۴) بنابر نظریه‌ی کلاسیک، در یک بسامد معین با افزایش شدت پرتوی فرودی، نمی‌توان از سطح هر فلز دلخواهی الکترون جدا کرد.

۱۸- کدام یک از موارد زیر از نارسایی‌های مدل بور به شمار می‌رود؟

- (۱) عدم سازگاری با اتم هیدروژن گونه
- (۲) عدم ارائه‌ی تصویر از چگونگی حرکت الکترون‌ها به دور هسته
- (۳) عدم توانایی محاسبه‌ی انرژی یونش اتم هیدروژن
- (۴) عدم توانایی در توجیه متفاوت بودن شدت خط‌های طیف گسیلی

۱۹- انرژی الکترون در مدار  $n$  در اتم هیدروژن برابر  $-۰/۰۳۴\text{eV}$  است. در صورت گذار الکترون به ترازهای پایین‌تر، نسبت حداکثر تعداد فوتون‌های گسیلی در رشته‌ی براکت ( $n' = 4$ ) به حداکثر تعداد فوتون‌های گسیلی در رشته‌ی بالمر ( $n' = 2$ )، توسط این الکترون، کدام است؟ ( $E_R = 13/6\text{eV}$ )

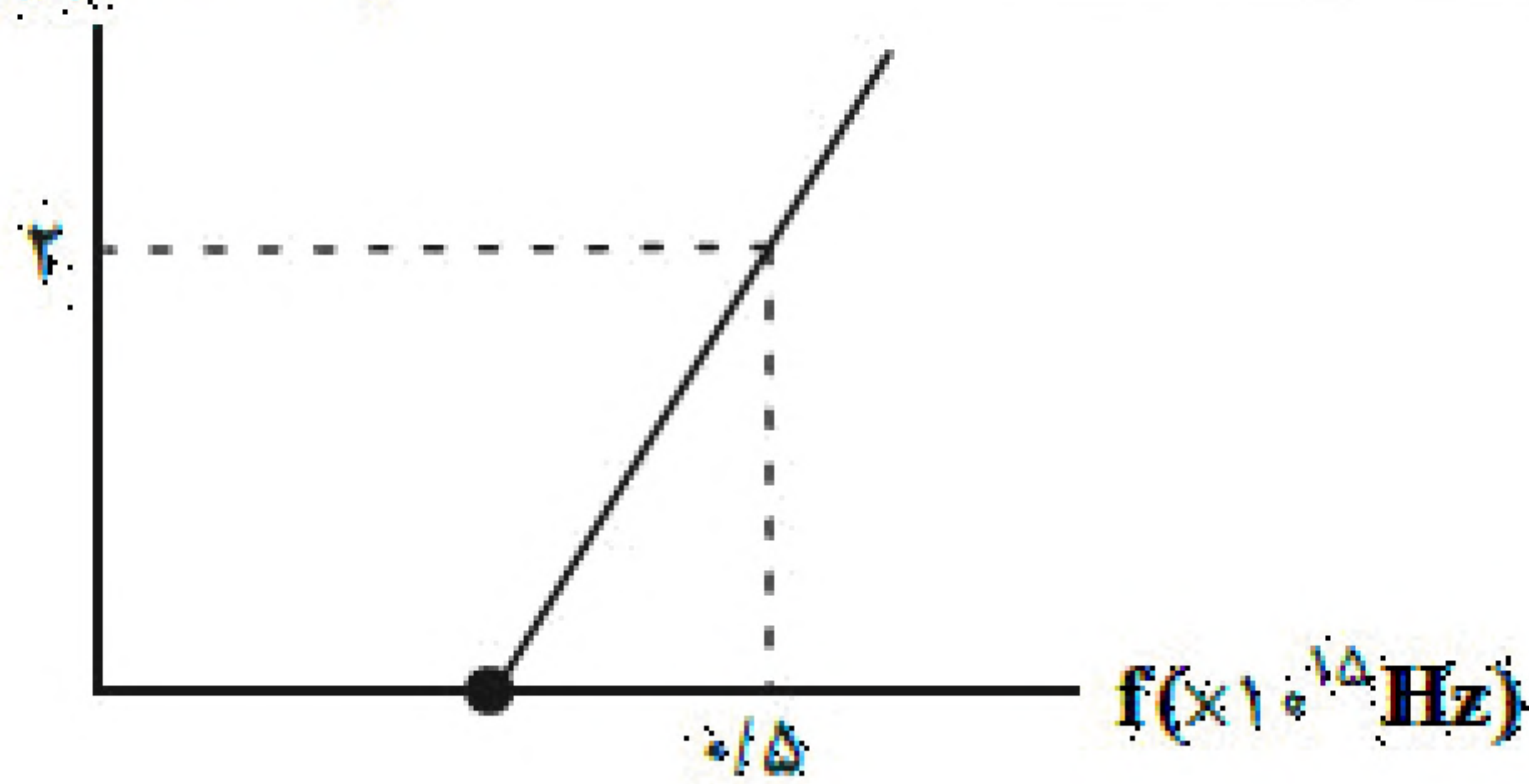
- (۱)  $\frac{19}{20}$  (۲)  $\frac{18}{19}$  (۳)  $\frac{8}{9}$  (۴)  $\frac{1}{2}$

۲۰- در اتم هیدروژن، الکترونی از تراز با انرژی  $-۰/۵۴۴\text{eV}$  به تراز پایه‌گذاری انجام می‌دهد. به ترتیب از راست به چپ، طول موج فوتون گسیلی تقریباً چند نانومتر و شعاع مدار الکترون چند برابر می‌شود؟

( $E_R = 13/6\text{eV}$ ,  $hc = 1200\text{eV.nm}$ )

- (۱)  $\frac{1}{5}$ , ۱۲۵ (۲)  $\frac{1}{5}$ , ۹۲ (۳)  $\frac{1}{25}$ , ۱۲۵ (۴)  $\frac{1}{25}$ , ۹۲

$K_{\max} (\times 10^{-19}\text{J})$



(۴) ۱۲۰

(۳) ۱۰۰

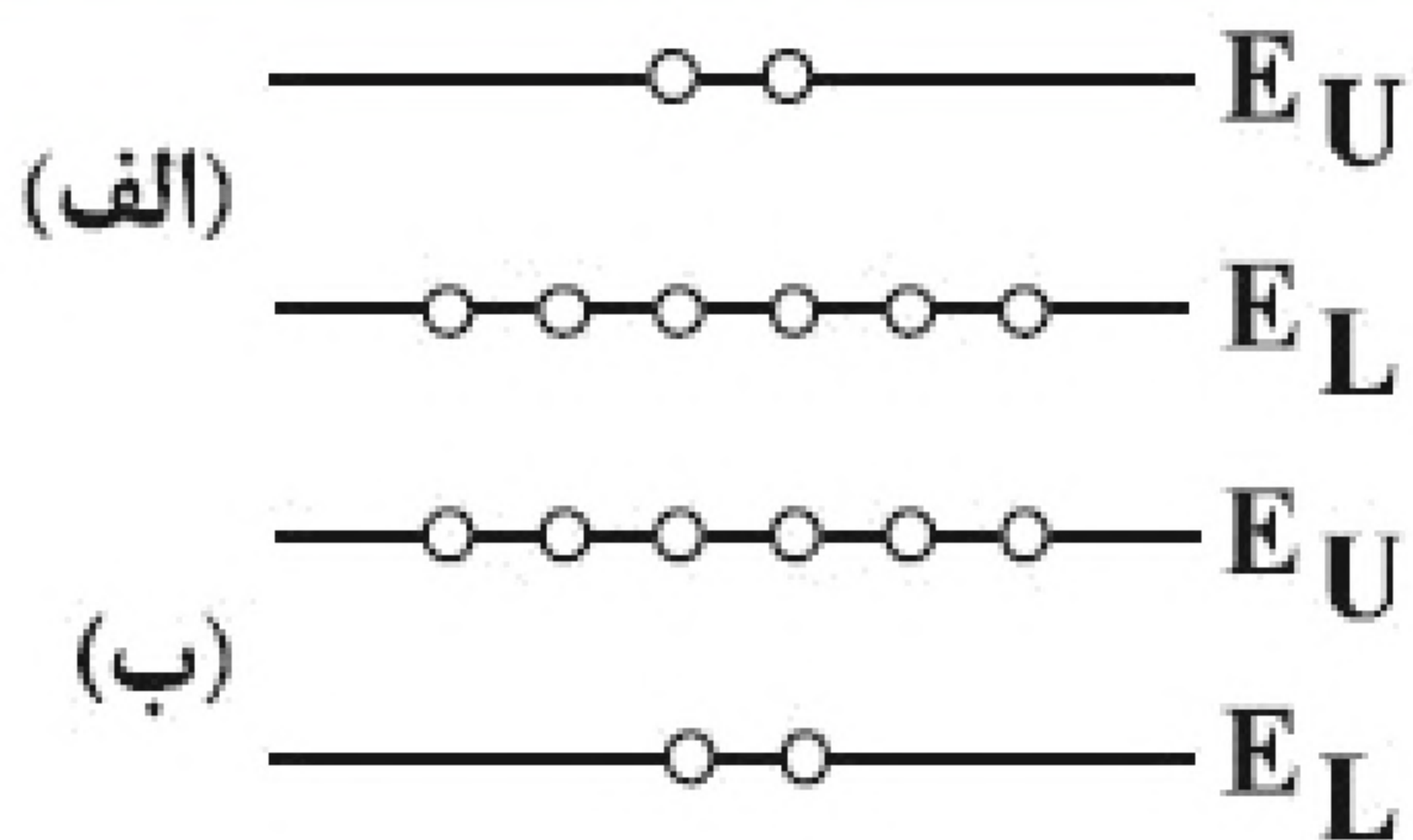
(۲) ۱۵۰

(۱) ۲۵۰

۲۱- نمودار بیشینه‌ی انرژی جنبشی فوتوالکتریک‌ها برحسب بسامد پرتوی نور فرودی بر سطح فلز در یک آزمایش فوتوالکتریک مطابق شکل زیر است. طول‌موج نور تابشی به فلز چند نانومتر باشد تا انرژی جنبشی فوتوالکتریک‌های گسیل شده برابر با  $11 \times 10^{-19}\text{J}$  شود؟

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





۲۲- در شکل‌های الف و ب که در زیر رسم شده است، شکل ..... مربوط به وارونی جمعیت الکترون‌ها در یک محیط لیزری است که در آن تعداد الکترون‌ها در ترازهای شبه پایدار بیشتر است. در این ترازها، الکترون‌ها مدت زمان بسیار ..... نسبت به حالت برانگیخته معمولی باقی می‌مانند و این باعث تقویت نور لیزر می‌شود.

- (۱) الف - طولانی‌تری (۲) الف - کوتاه‌تری  
(۳) ب - طولانی‌تری (۴) ب - کوتاه‌تری

۲۳- در مدل اتمی بور در اتم هیدروژن، الکترون از چندمین حالت برانگیخته، گسیلی در رشته بالمر ( $n' = 2$ ) داشته باشد تا فوتونی با انرژی  $2/856$  الکترون ولت گسیل کند؟ ( $E_R = 13/6 \text{ eV}$ )

- (۱) دومین (۲) سومین (۳) چهارمین (۴) پنجمین

۲۴- بلندترین طول موج نور مرئی گسیلی از اتم هیدروژن چند برابر کوتاه‌ترین طول موج مرئی گسیلی از آن می‌باشد؟ ( $R = 1/01 \text{ nm}^{-1}$ )

- (۱)  $\frac{9}{4}$  (۲)  $\frac{9}{5}$  (۳)  $\frac{8}{5}$  (۴)  $\frac{8}{3}$

۲۵- بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترون‌ها در یک آزمایش فوتوالکتریک برابر با  $6/2 \text{ eV}$  است. اگر اختلاف طول موج فوتون فرودی و طول موج آستانه برابر با طول موج فوتون فرودی باشد، طول موج فوتون فرودی چند نانومتر است؟ ( $hc = 1240 \text{ V.nm}$ )

- (۱) ۱۰۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۳۰۰ (۴) ۴۰۰

۲۶- انرژی هر کوانتوم یک موج الکترومغناطیسی  $2 \times 10^{-18} \text{ eV}$  است. این موج در کدام ناحیه از طیف امواج الکترومغناطیسی قرار دارد؟ ( $h = 6/63 \times 10^{-34} \text{ J.s}$ ,  $c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ,  $e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$ )

- (۱) فرابنفش (۲) نور مرئی (۳) فروسرخ (۴) رادیویی

۲۷- لامپی با پرتوی نور تکفام با مشخصات اسمی ( $220 \text{ V}$ ,  $60 \text{ W}$ ) را به یک باتری با ولتاژ  $110 \text{ V}$  وصل می‌کنیم. اگر طول موج فوتون‌های گسیل شده از این لامپ برابر  $660 \text{ nm}$  باشد، در هر دقیقه چند فوتون از لامپ گسیل می‌شود؟

(تمام انرژی مصرفی لامپ به صورت فوتون خارج می‌شود.) ( $h = 6/6 \times 10^{-34} \text{ J.s}$ ,  $c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ )

- (۱)  $5 \times 10^{20}$  (۲)  $3 \times 10^{22}$  (۳)  $3 \times 10^{21}$  (۴)  $5 \times 10^{19}$

۲۸- الکترونی در اتم هیدروژن در حالت پایه ( $n = 1$ ) با جذب  $12/75 \text{ eV}$  انرژی به تراز  $n'$  منتقل می‌شود. با در نظر گرفتن تمام گذارهای ممکن، اگر این الکترون از این تراز به حالت پایه برود، چند نوع فوتون با انرژی‌های متفاوت می‌تواند گسیل کند؟ ( $E_R = 13/6 \text{ eV}$ )

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸





«بانک سوال موسسه یاوران دانش»

۲۹- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- (الف) در گسیل القایی یک فوتون وارد و دو فوتون خارج می‌شود و فوتون خروجی همگام با فوتون ورودی است.  
 (ب) در گسیل خودبه‌خودی، فوتون در جهت کاتوره‌ای گسیل می‌شود.  
 (پ) فوتون‌های باریکه نور لیزر هم بسامد، هم جهت و هم فاز هستند.  
 (ت) مدت زمانی که الکترون‌ها در ترازهای شبه پایدار باقی می‌مانند  $10^5$  برابر مدت زمانی است که الکترون‌ها در حالت برانگیخته باقی می‌مانند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۰- الکترون اتم هیدروژن با جذب یک فوتون از تراز پایه به تراز  $n$  ام و سپس با جذب فوتون دیگری که انرژی آن  $\frac{1}{37}$ انرژی فوتون اول می‌باشد، به تراز ششم منتقل می‌گردد.  $n$  کدام است؟

(۱) ۵ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۱- می‌دانیم چهار خط اول رشته بالمر ( $n' = 2$ ) مرئی هستند. کوتاه‌ترین طول موج مرئی یک اتم هیدروژن گونه چندنانومتر است؟ ( $R = 0.01 \text{ nm}^{-1}$ )

(۱) ۴۰۰ (۲) ۴۵۰ (۳) ۷۲۰ (۴) ۱۶۰۰

۳۲- نسبت بلندترین طول موج به کوتاه‌ترین طول موج رشته براکت ( $n' = 4$ ) کدام گزینه است؟

(۱)  $\frac{16}{9}$  (۲)  $\frac{25}{9}$  (۳)  $\frac{25}{7}$  (۴)  $\frac{16}{7}$

۳۳- اگر در اتم هیدروژن الکترون در مدار  $n = 3$  باشد و یک فوتون با طول موج  $1120$  نانومتر بر این اتم بتابد، کدام یک ازموارد زیر اتفاق می‌افتد؟ ( $c \simeq 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ,  $h = 4/2 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$ ,  $E_R \simeq 13/5 \text{ eV}$ )

- (۱) جذب فوتون و رفتن الکترون به مدار  $n = 4$   
 (۲) جذب فوتون و رفتن الکترون به مدار  $n = 6$   
 (۳) گسیل القایی و رفتن الکترون به مدار  $n = 1$   
 (۴) گسیل القایی و رفتن الکترون به مدار  $n = 2$

۳۴- به مجموعه‌ای از اتم‌های یکسان با حالت برانگیخته یکسان، یک عدد فوتون با بسامد  $5 \times 10^{15} \text{ Hz}$  فرود می‌آید. اگردر هر ثانیه  $10^{15}$  الکترون از حالت برانگیخته به حالت پایه بازگردند، توان باریکه لیزر تابش شده توسط این اتم‌ها،چند میلی‌وات است؟ ( $h = 6/6 \times 10^{-34} \text{ J.s}$ )

(۱)  $3/3$  (۲)  $6/6$  (۳)  $3/3 \times 10^{-3}$  (۴)  $6/6 \times 10^{-3}$

۳۵- برای یک هسته برانگیخته که به وضعیت پایدار خود برمی‌گردد، کدام فوتون می‌تواند گسیل شود؟

(۱) گاما (۲) ایکس (۳) فرابنفش (۴) نور مرئی





۳۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر از ویژگی‌های فرایند گسیل القایی می‌باشد؟

- (الف) تعداد فوتون‌ها را افزایش می‌دهد.  
(ب) بسامد فوتون گسیلی را تغییر می‌دهد.  
(پ) فاز فوتون گسیلی را حفظ می‌کند.  
(ت) جهت فوتون گسیلی را تغییر می‌دهد.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۷- در اتم هیدروژن، کوتاه‌ترین طول موج گسیلی در ناحیه‌ی فروسرخ چند نانومتر است؟ ( $R = 0.01 \text{ nm}^{-1}$ )

- (۱) ۲۵۰۰ (۲)  $\frac{90000}{11}$  (۳)  $\frac{14400}{7}$  (۴) ۹۰۰

۳۸- نور تک‌رنگی با طول موج  $0.2 \mu\text{m}$  بر سطح فلز می‌تابد. اگر طول موج آستانه‌ی قطع فلز  $0.3 \mu\text{m}$  باشد، بیشینه‌ی تندی فوتوالکتردهای خارج شده از سطح فلز چند متر بر ثانیه است؟

$$(c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}, e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}, m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}, h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J.s})$$

- (۱)  $2 \times 10^5$  (۲)  $8 \times 10^{10}$  (۳)  $8 \times 10^5$  (۴)  $2 \times 10^{10}$

۳۹- بور با ارائه‌ی مدل .....، به بررسی رفتار اتم‌ها پرداخت که این مدل ..... ارائه شده است.

- (۱) هسته‌ای، قبل از مدل کیک کشمش  
(۲) سیاره‌ای، بعد از مدل هسته‌ای  
(۳) هسته‌ای، قبل از مدل ابرالکترونی  
(۴) سیاره‌ای، بعد از مدل ابرالکترونی