

# 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- هسته‌ی مادر  ${}_{50}^{100}X$  پس از چند واپاشی به هسته‌ی دختر  ${}_{34}^{72}Y$  تبدیل شده است. چند ذره  $\alpha$  و چند ذره  $\beta$  (و از چه نوعی) تابش کرده است؟

(۱) ۷ ذره  $\alpha$  و ۲ ذره  $\beta^-$

(۲) ۵ ذره  $\alpha$  و ۴ ذره  $\beta^-$

(۳) ۷ ذره  $\alpha$  و ۲ ذره  $\beta^+$

(۴) ۵ ذره  $\alpha$  و ۴ ذره  $\beta^+$

۲- نیمه‌عمر یک ماده‌ی پرتوزا ۴ روز است. در ۴ روز سوم  $m$  گرم و در ۴ روز چهارم  $m'$  گرم از این ماده واپاشیده می‌شود، به طوری که  $m - m' = 400g$  است، جرم فعال اولیه چند گرم بوده است؟

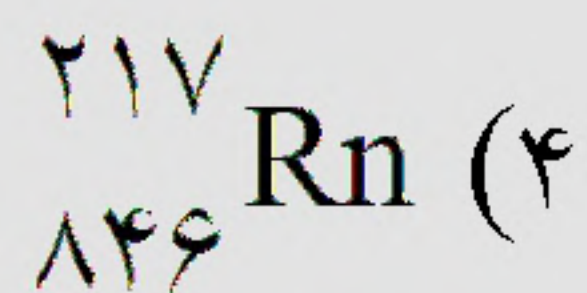
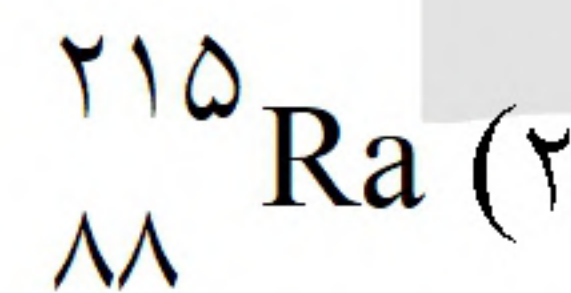
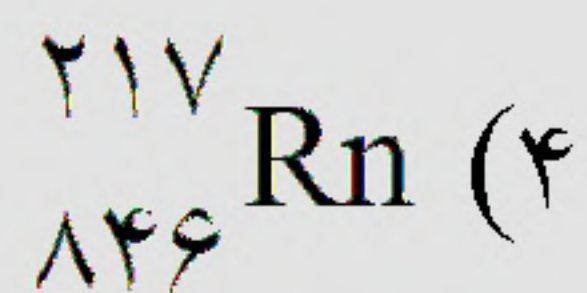
(۱) ۶۴۰۰

(۲) ۵۶۰۰

(۳) ۳۲۰۰

(۴) ۱۶۰۰

۳- در یک واکنش هسته‌ای، هسته‌ی مادر یک ذره  $\alpha$  و دو ذره  $\beta^-$  تابش می‌کند و به هسته‌ی دختر  ${}_{84}^{211}Po$  تبدیل می‌شود. هسته‌ی مادر اولیه کدام است؟



۴- کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟

(۱) هسته‌ی برانگیخته هنگام بازگشت به حالت پایه، فوتون گسیل می‌کند.

(۲) انرژی نوکلئون‌های وابسته به هسته کوانتیده هستند.

(۳) هسته‌های سنگین برخلاف هسته‌های سبک در واکنش‌های شیمیایی برانگیخته نمی‌شوند.

(۴) اختلاف بین ترازهای انرژی نوکلئون‌ها در هسته‌ها از مرتبه کیلوالکترون‌ولت تا مگاالکترون‌ولت است.

۵- در یک اتم هیدروژن الکترون از تراز  $3eV$  با انرژی  $544eV$  -۰/۵۴۴ جابه‌جا می‌شود. شعاع مدار الکترون برحسب  $a_0$  چه مقدار تغییر کرده است؟ ( $E_R = 13/6eV$  شعاع اتم بور،)

(۱)  $3a_0$  کاهش می‌یابد. (۲)  $21a_0$  کاهش می‌یابد. (۳)  $3a_0$  افزایش می‌یابد. (۴)  $21a_0$  افزایش می‌یابد.

۶- در پدیده‌ی فوتوالکتریک طول موج آستانه برای سطح یک فلز  $310nm$  است. به‌ازای چه طول موج تابشی، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکتریک‌های خارج‌شده از سطح فلز  $6eV$  می‌شود؟

(۱) ۳۰۰

(۲) ۲۷۰

(۳) ۱۲۴

(۴) ۶۲

۷- کوتاه‌ترین طول موج سری بالمر اتم هیدروژن چند برابر خط سوم سری پاشن این اتم است؟

(۱)  $\frac{1}{3}$

(۲) ۳

(۳)  $\frac{7}{36}$

(۴)  $\frac{36}{7}$

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

(۱) ۵۰

(۲) ۵۰۰

(۳) ۶۰

(۴) ۶۰۰



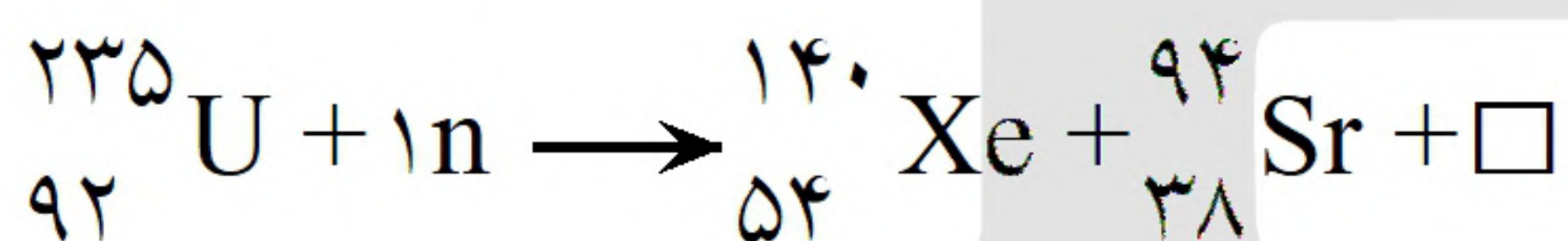
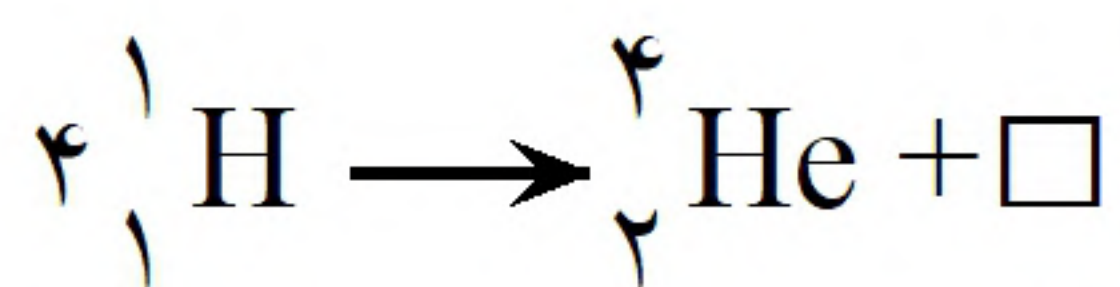
۹- نیمه عمر ماده‌ی پرتوزای A دو برابر نیمه عمر پرتوزای ماده‌ی B است. اگر جرم اولیه دو ماده یکسان باشد و بعد از گذشت مدت زمان t جرم باقی مانده‌ی A، هشت برابر جرم باقی مانده‌ی B باشد، مقدار t چند برابر نیمه عمر ماده‌ی B است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۱۰- در یک نیروگاه هسته‌ای با بازده ۴۰٪ اگر ۲ میلی گرم ماده به طور کامل به انرژی تبدیل شود، چند مگاوات ساعت انرژی الکتریکی تولید می‌شود؟ ( $c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ )

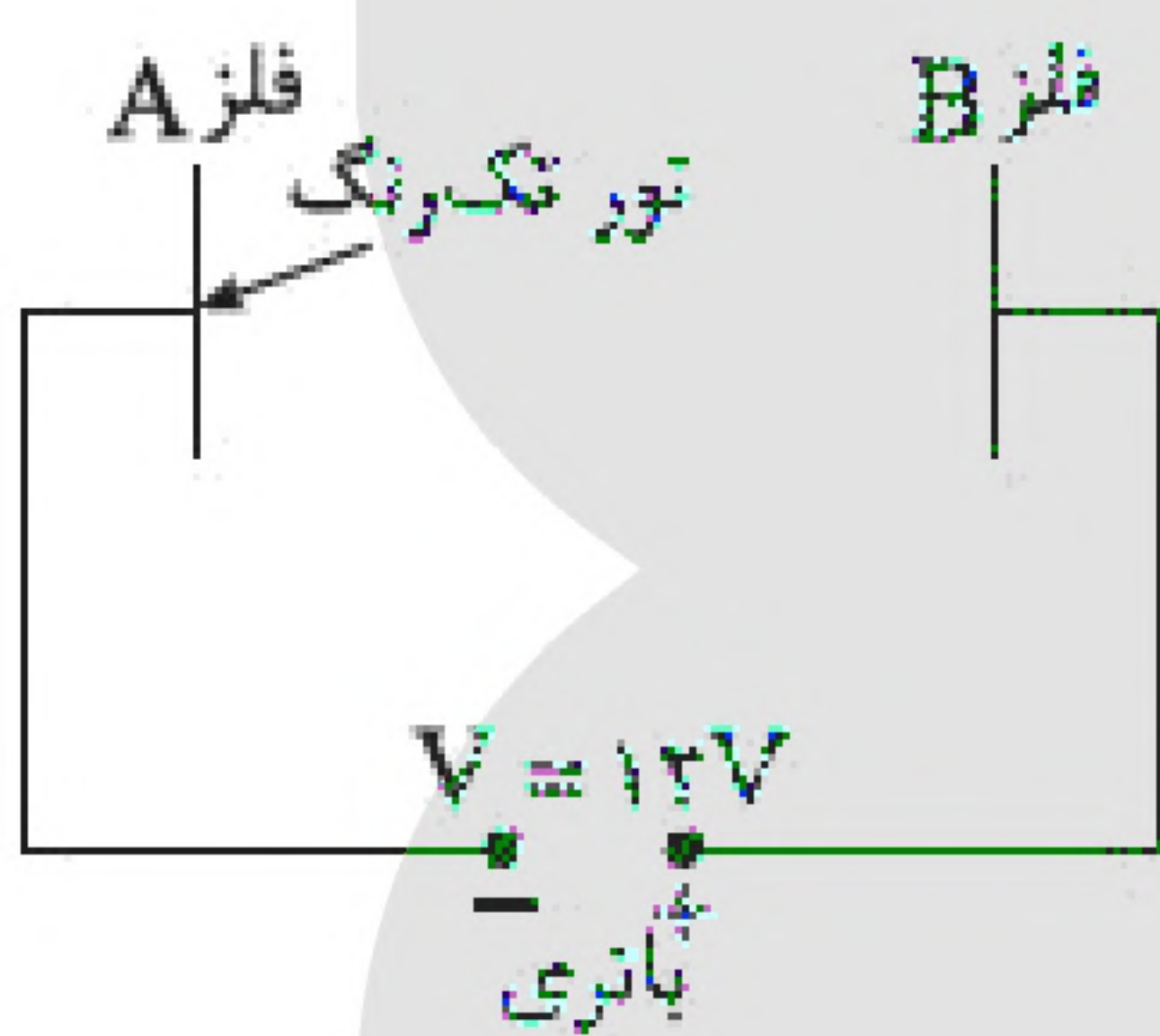
- (۱) ۵۰۰۰۰۰۰۰ (۲) ۲۰۰۰۰۰۰۰ (۳) ۵۰ (۴) ۲۰

۱۱- در واکنش‌های هسته‌ای زیر جای خالی به ترتیب از راست به چپ کدامند؟



- (۱) ۲ پوزیترون، ۳ نوترون (۲) ۲ پوزیترون، ۲ نوترون (۳) ۲ بتای منفی، ۲ نوترون (۴) یک  $\alpha$ ، ۳ نوترون

«بانک سوال موسسه یاوران دانش»



۱۲- در مدار شکل مقابل نور تک رنگ با بسامد f به سطح فلز A که تابع کار آن ۴eV است می‌تابد. انرژی جنبشی سریع‌ترین فوتوالکترون جدا شده از سطح فلز هنگام رسیدن به سطح فلز B برابر ۱۲eV است. اگر طول موج نور تابیده شده به فلز A را  $\frac{1}{3}$  برابر کنیم، انرژی جنبشی سریع‌ترین فوتوالکترون جدا شده از سطح فلز A هنگام رسیدن به سطح فلز B چند الکترون‌ولت خواهد شد؟

- (۱) ۵۶ (۲) ۱۵ (۳) ۱۸ (۴) ۲۰

۱۳- 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

۱۴- کوتاه‌ترین طول موج تابشی در اتم هیدروژن برانگیخته و بلندترین طول موج مرئی در اتم هیدروژن برانگیخته به ترتیب از راست به چپ بر حسب نانومتر کدام اند؟ ( $R \approx 0.01 \text{ (nm)}^{-1}$ )

- (۱) ۶۰۰، ۱۰۰ (۲) ۷۲۰، ۱۰۰ (۳) ۶۰۰، ۹۰ (۴) ۷۲۰، ۹۰

۱۵- در اتم هیدروژن انرژی کم‌انرژی‌ترین فوتون فرابنفش تقریباً چند ریذبرگ است؟

- (۱) ۰/۷۵ (۲) ۰/۱۳ (۳) ۰/۲۳ (۴) ۰/۳۳

۱۶- 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.

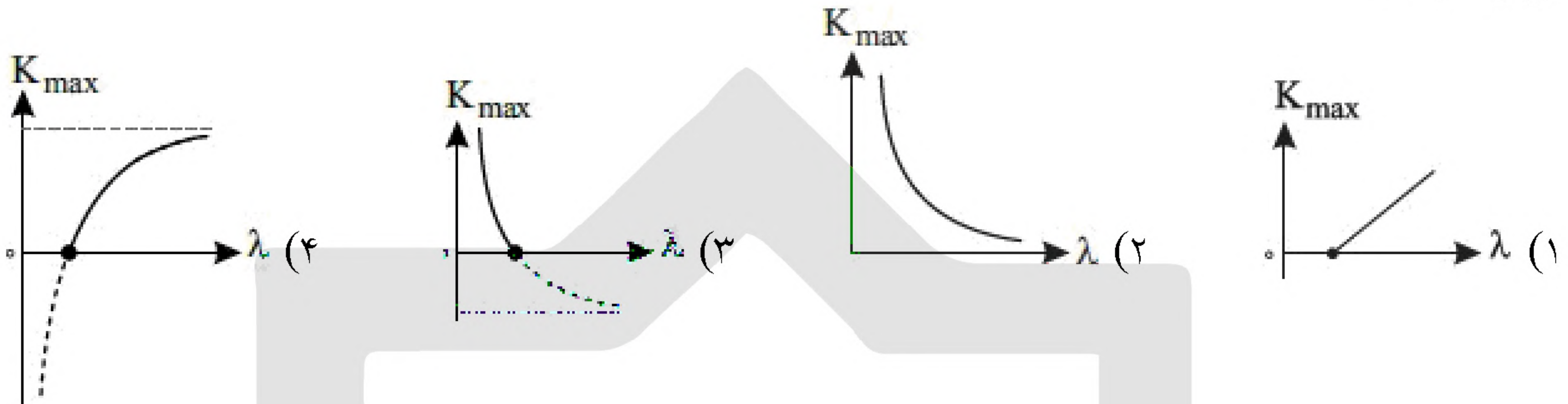
- (۱) برانگیخته - کمتری (۲) برانگیخته - بیشتری (۳) شبه پایدار - کمتری (۴) شبه پایدار - بیشتری



۱۷- 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)  $10^{22}$

۱۸- نمودار بیشینه‌ی انرژی جنبشی فوتوالکترون‌های پدیدهای فوتوالکتریک بر حسب طول موج نور فرودی در کدام گزینه می‌تواند باشد؟



۱۹- گستره‌ی طول موجی رشته‌ی بالمر در طیف اتم هیدروژن، چند نانومتر است؟ ( $R = 0.01nm^{-1}$ )

(۱) ۴۰۰ (۲) ۳۲۰ (۳) ۶۹۴ (۴) ۳۳

۲۰- 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،  $n$  کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۲۱- 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.

۲۲- 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.

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

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



۲۴- 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.

۲۵- لامپی با پرتوی نور تکفام با مشخصات اسمی (۶۰۰W, ۲۲۰V) را به یک باتری با ولتاژ ۱۱۰V وصل می‌کنیم. اگر طول موج فوتون‌های گسیل شده از این لامپ برابر ۶۶۰nm 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)  $5 \times 10^{19}$

۲۶- انرژی الکترون در مدار n در اتم هیدروژن برابر  $0.034 \text{ eV}$  است. در صورت گذار الکترون به ترازهای پایین‌تر، نسبت حداکثر تعداد فوتون‌های گسیلی در رشته براکت ( $n' = 4$ ) به حداکثر تعداد فوتون‌های گسیلی در رشته 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)  $\frac{1}{2}$

۲۷- 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

۲۸- اگر در اتم هیدروژن الکترون در مدار  $n = 3$  باشد و یک فوتون با طول موج ۱۱۲۰ نانومتر بر این اتم بتابد، کدام یک از موارد زیر اتفاق می‌افتد؟ ( $E_R \simeq 13/5 \text{ eV}$ ,  $h = 4/2 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$ ,  $c \simeq 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ )

- (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  $n = 2$

۲۹- 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

۳۰- سرب  $^{207}_{82}\text{Pb}$  هسته‌ی دختر پایداری است که می‌تواند به ترتیب از واپاشی یک ذره  $\alpha$  و یا یک ذره  $\beta^{-1}$  حاصل شود. اختلاف تعداد نوترون‌های هسته‌های مادر در واپاشی  $\alpha$  و واپاشی  $\beta^{-1}$  چقدر است؟  
 (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۷ (۴) ۱



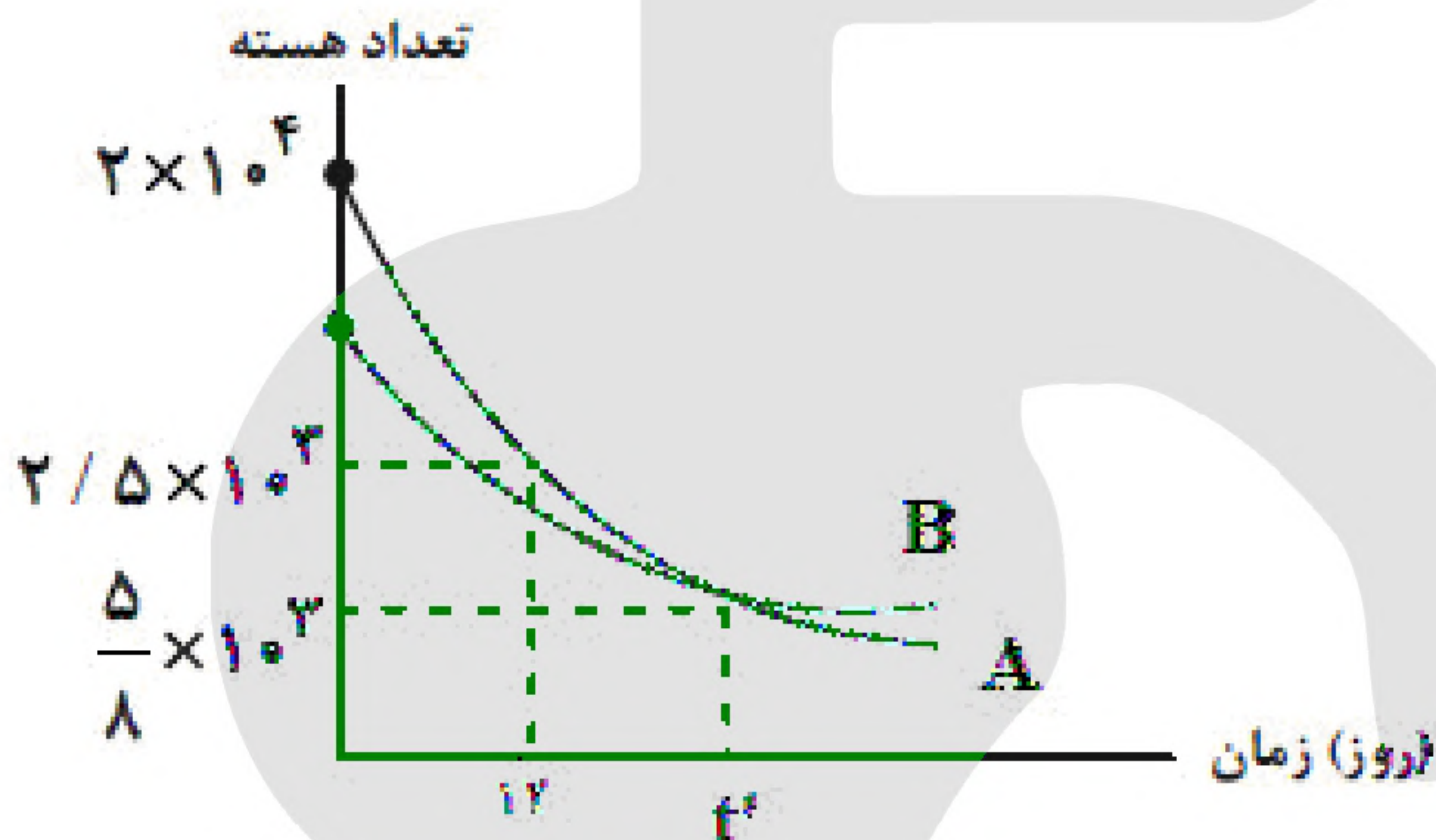
«بانک سوال موسسه یاوران دانش»

۳۱- نیمه عمر یُد  $^{131}_{53}\text{I}$  هشت روز است. در حادثه چرنوبیل، این ایزوتوپ وارد محیط زیست شد. اگر تعداد هسته‌های مادر اولیه ۴۰۰۰ فرض شود، پس از چند روز ۳۸۷۵ هسته در اثر واپاشی به هسته‌های سبک‌تر تبدیل می‌شود؟

- (۱) ۴۰ (۲) ۳۲ (۳) ۲۸ (۴) ۱۶

۳۲- انرژی هر کوانتوم یک موج الکترومغناطیسی  $2 \times 10^{-8} \text{ eV}$  است. این موج در کدام ناحیه از طیف امواج الکترومغناطیسی قرار دارد؟ ( $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J.s}$ ,  $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ ,  $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ )

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



۳۳- نمودار تغییرات تعداد هسته‌ها برحسب زمان برای دو ماده پرتوزای A و B به صورت شکل مقابل است. اگر نیمه عمر ماده B برابر ۵ روز باشد، تعداد هسته‌های اولیه این ماده چه تعداد بوده است؟

- (۱)  $3 \times 10^3$  (۲)  $5 \times 10^3$  (۳)  $10^4$  (۴)  $1/5 \times 10^4$

۳۴- 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

۳۵- 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 فوتوالکترون‌های خارج شده از سطح فلز چند متر بر ثانیه است؟

( $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ ,  $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ ,  $m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$ ,  $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J.s}$ )

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

۳۶- اگر در مدت ۴ نیمه عمر ۱۵۰ گرم از یک ماده پرتوزا واپاشی شود، چند نیمه عمر دیگر باید بگذرد تا تنها ۵ گرم از آن باقی بماند؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



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

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

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

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

۳۹- بلندترین طول موج نور مرئی گسیلی از اتم هیدروژن چند برابر کوتاه‌ترین طول موج مرئی گسیلی از آن می‌باشد؟

( $R = 0.01 \text{ nm}^{-1}$ )

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

۴۰- چه تعداد از عبارات زیر درست است؟

- (الف) جرم هر هسته برابر با مجموع جرم پروتون‌ها و نوترون‌های تشکیل دهنده آن است.
- (ب) هسته‌های سنگین با عدد اتمی بزرگ‌تر از ۸۳ به سرعت بر اثر واپاشی به هسته‌های سبک‌تر تبدیل می‌شوند.
- (پ) هسته‌ها نیز مانند اتم‌ها می‌توانند در واکنش‌های شیمیایی برانگیخته شوند.
- (ت) نسبت تعداد نوترون به تعداد پروتون ( $N / Z$ ) برای هسته‌های پایدار مختلف، متفاوت است.

- (۱) ۱
- (۲) ۳
- (۳) ۲
- (۴) ۴