

گنجینه سوال رایگان  
+ پاسخ تشریحی

یاوران دانش



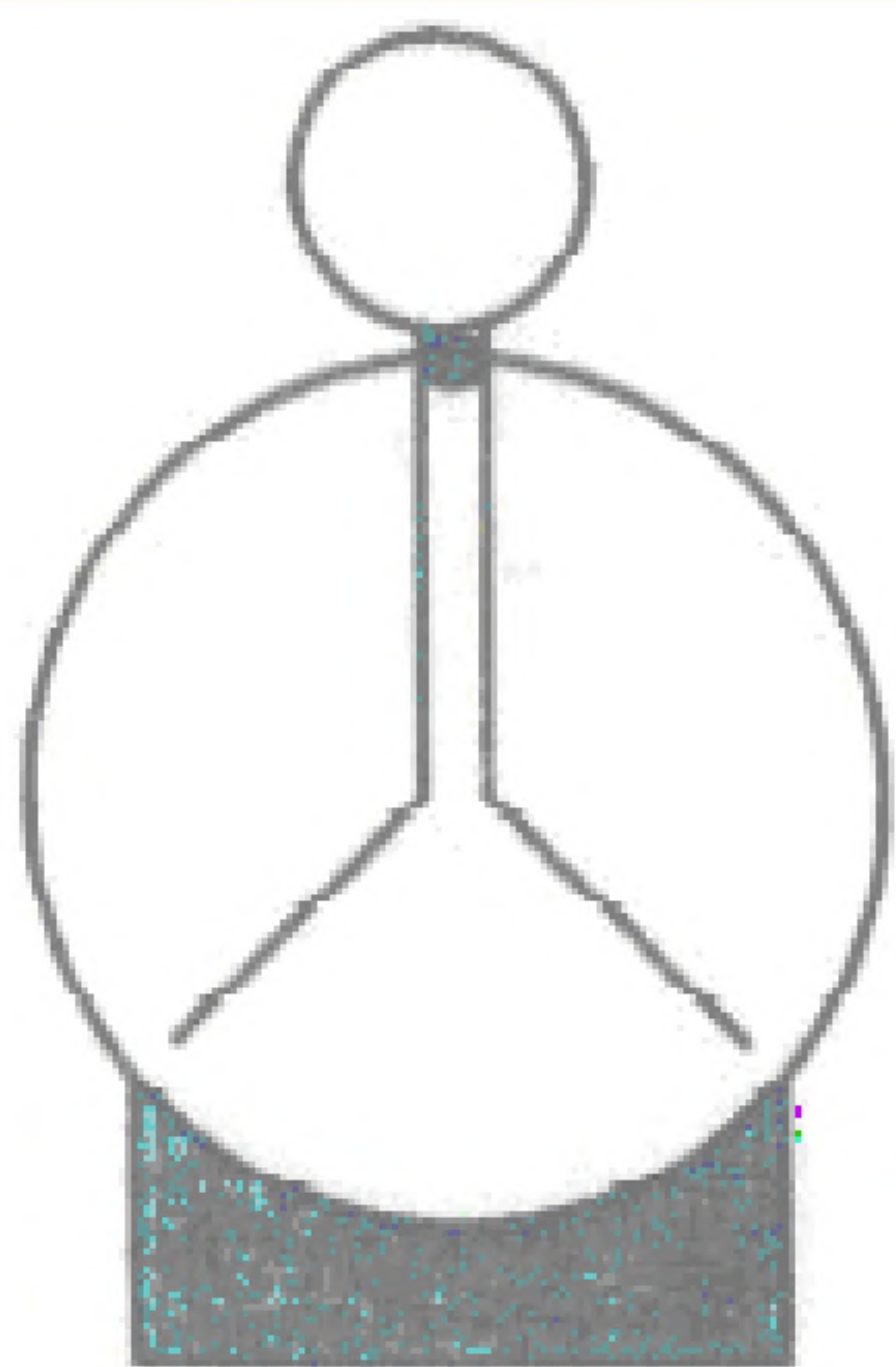
راه های ارتباطی با ما:

[www.Dyavari.com](http://www.Dyavari.com)

۰۲۱-۷۶۷۰۳۸۵۸

۰۹۱۲-۳۴ ۹۴ ۱۳۴





۱- از تابش نور فرابنفش به کلاهک برق‌نما با بار منفی، ورقه‌های برق‌نما کدام وضعیت را پیدا می‌کنند؟

- (۱) به سرعت به یکدیگر نزدیک می‌شوند.
- (۲) به سرعت از یکدیگر دور می‌شوند.
- (۳) به خاطر نامرئی بودن تغییری در انحراف ورقه‌های برق‌نما به وجود نمی‌آورد.
- (۴) به خاطر مرئی بودن تغییری در انحراف ورقه‌های برق‌نما به وجود نمی‌آورد.

۲- اگر فوتون‌ها با طول موج  $1100 \text{ nm}$  گسیل کنند، تعداد فوتون‌های گسیل شده از یک چشمه نور مرئی با توان  $200 \frac{\text{J}}{\text{s}}$  را

در واحد زمان معلوم کنید. ( $h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$ )

- (۱)  $9 \times 10^{21}$
- (۲)  $\frac{1}{9} \times 10^{22}$
- (۳)  $\frac{1}{9} \times 10^{21}$
- (۴)  $9 \times 10^{22}$

۳- اگر نوری با طول موج  $240 \text{ nm}$  به سطح فلزی برخورد کند، نسبت بسامد نور فرودی به بسامد آستانه برای فلز چقدر

$$\begin{cases} W_s = 4 \text{ eV} \\ h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s} \end{cases}$$

است؟

- (۱)  $\frac{4}{5}$
- (۲)  $\frac{5}{4}$
- (۳)  $\frac{1}{8}$
- (۴)  $\frac{1}{8}$

۴- در هسته یک اتم، عامل پایداری هسته کدام گزینه است؟

- (۱) نیروی دافعه بین پروتون‌ها
- (۲) نیروی جاذبه بین الکترون و پروتون
- (۳) نیروی دافعه بین الکترون‌ها
- (۴) نیروهای هسته‌ای

۵- هسته فرضی  ${}_{25}^{60}\text{X}$  واپاشی می‌کند و یک ذره آلفا و دو ذره پوزیترون و سه فوتون گاما تابش می‌کند. عدد نوترونی

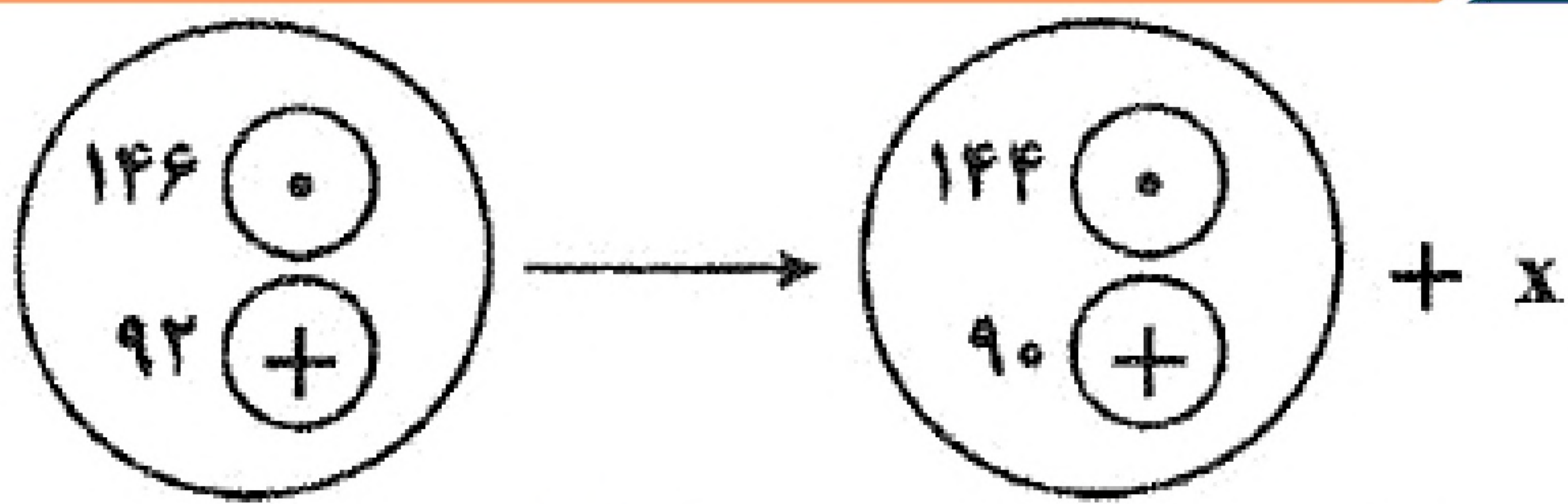
هسته دختر کدام است؟

- (۱) ۳۵
- (۲) ۳۴
- (۳) ۳۳
- (۴) ۳۲

۶- در اتم هیدروژن الکترون از مدار پنجم به مدار سوم سقوط می‌کند. فوتون تابشی از این گذار در محدوده ..... است و شعاع مدار چرخش الکترون ..... برابر می‌شود.

- (۱) فرابنفش -  $\frac{3}{5}$
- (۲) فرابنفش -  $\frac{9}{25}$
- (۳) فروسرخ -  $\frac{3}{5}$
- (۴) فروسرخ -  $\frac{9}{25}$





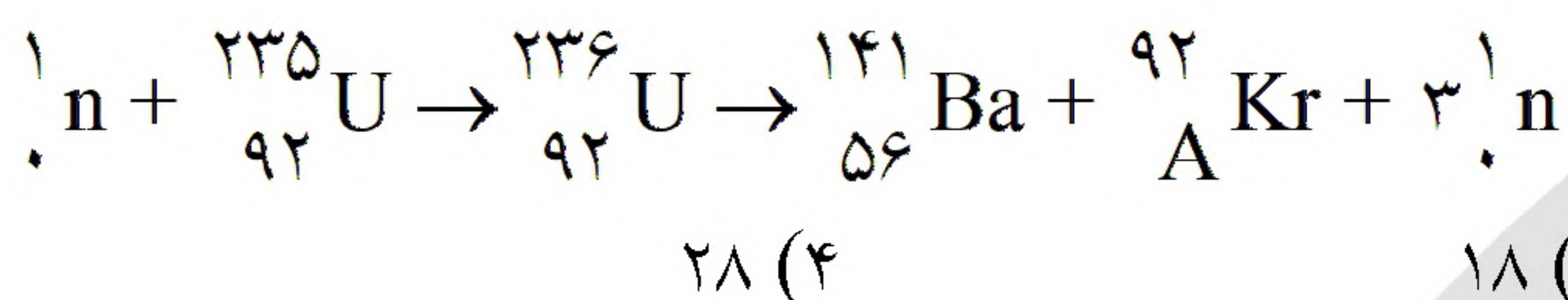
۷- در معادلهٔ مقابل X معرف چیست؟

$\alpha + \beta$  (۴)

$\gamma$  (۳)

$\beta$  (۲)

$\alpha$  (۱)



۸- در معادلهٔ واپاشی مقابل A چند است؟

۲۸ (۴)

۱۸ (۳)

۳۶ (۲)

۱۲ (۱)

۹- حداکثر بسامد موج تابش شده در رشتهٔ پاشن اتم هیدروژن ( $n' = 3$ ) برحسب Hz برابر است با:

$$\left(R_H = 0.01 \frac{1}{\text{nm}}\right)$$

$$V = C = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\frac{1}{3} \times 10^{15} \text{ (۴)}$$

$$3 \times 10^{15} \text{ (۳)}$$

$$5 \times 10^{14} \text{ (۲)}$$

$$12 \times 10^{15} \text{ (۱)}$$

۱۰- جرم یک هستهٔ اتم به اندازه  $2/5 \times 10^{-28}$  کیلوگرم از مجموع جرم نوکلئون‌های تشکیل دهندهٔ آن کمتر است. انرژی بستگی هستهٔ اتم چند eV است؟

$$4/81 \times 10^6 \text{ (۴)}$$

$$1/41 \times 10^8 \text{ (۳)}$$

$$4/11 \times 10^6 \text{ (۲)}$$

$$1/14 \times 10^8 \text{ (۱)}$$

۱۱- یک لامپ نور مرئی می‌تواند فوتون‌هایی با طول موج ۵۰۰ نانومتر گسیل کند، انرژی هر فوتون برحسب الکترون ولت

$$(h = 6/63 \times 10^{-34} \text{ T.S}) \text{ کدام است؟}$$

$$4/84 \text{ (۴)}$$

$$2/48 \text{ (۳)}$$

$$8/24 \text{ (۲)}$$

$$8/42 \text{ (۱)}$$

۱۲- در واپاشی یک هسته، کدام یک از موارد زیر درست است؟

(۱) در واپاشی  $\beta^+$  یک نوترون به یک الکترون و یک پروتون تبدیل می‌شود.

(۲) در واپاشی  $\beta^-$  یک نوترون به یک الکترون و یک پروتون تبدیل می‌شود.

(۳) قدرت نفوذ ذرات  $\alpha$  بیشتر از سایر ذرات است.

(۴) واپاشی  $\beta^+$  متداول‌ترین نوع واپاشی است.

«بانک سوال موسسه یاوران دانش»

۱۳- در گسیل‌های اتم هیدروژن، کوتاه‌ترین طول موج رشته پاشن، چند برابر بلندترین طول موج رشته بالمر است؟

$$\frac{5}{4} \text{ (۴)}$$

$$\frac{7}{36} \text{ (۳)}$$

$$\frac{36}{7} \text{ (۲)}$$

$$\frac{9}{4} \text{ (۱)}$$





۱۴- در یک آزمایش اثر فوتوالکتریک، با ۳ برابر کردن بسامد نور تابشی، تندی فوتوالکتردهای خروجی ۲ برابر می‌شود. بسامد نور تابشی در حالت نخست چند برابر بسامد آستانه فلز است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۶

۱۵- طول‌موج‌های اولین و دومین خط‌های طیف اتمی هیدروژن در رشته پاشن ( $n' = 3$ ) از راست به چپ، چند نانومتر است؟

- (۱) ۱۶۴۰ و ۱۲۸۱ (۲) ۱۵۸۰ و ۱۸۲۶ (۳) ۱۸۷۰ و ۱۲۷۸ (۴) ۱۱۲۰ و ۱۷۵۷

۱۶- الکترونی در اولین حالت برانگیخته اتم هیدروژن قرار دارد. انرژی الکترون در این حالت، چند الکترون ولت است؟

- (۱)  $-6/8$  (۲)  $-3/4$  (۳)  $1/51$  (۴)  $3/0.2$

۱۷- اگر نیمه‌عمر یک ماده رادیواکتیو ۶ روز باشد، پس از گذشت چند روز تعداد هسته‌های واپاشیده شده آن ۳ برابر تعداد هسته‌های باقی‌مانده می‌شود؟

- (۱) ۶ (۲) ۱۲ (۳) ۱۸ (۴) ۲۴

۱۸- در طیف اتم هیدروژن، طول موج پرانرژی‌ترین فوتون گسیلی در محدوده فروسرخ چند نانومتر است؟

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

- (۱) ۸۰۰ (۲) ۸۰۰۰ (۳) ۹۰۰ (۴) ۵۰۰۰

۱۹- در یک آزمایش فوتوالکتریک، بسامد نور تابیده شده را ۴ برابر می‌کنیم. در این شرایط، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکتردها چند برابر می‌شود؟

- (۱) ۴ برابر (۲) بیشتر از ۴ برابر (۳) کمتر از ۴ برابر (۴) ۱ برابر

۲۰- کدام یک از معادلات زیر واپاشی  $B^+$  را نشان می‌دهد؟

$$\frac{A}{Z}X \rightarrow \frac{A-4}{Z-2}y + \frac{4}{2}\text{He} \quad (2)$$

$$\frac{A}{Z}X \rightarrow \frac{A}{Z}X + \gamma \quad (1)$$

$$\frac{A}{Z}X \rightarrow \frac{A}{Z-1}y + \frac{1}{1}e^+ \quad (4)$$

$$\frac{A}{Z}X \rightarrow \frac{A}{Z+1}y + \frac{1}{-1}e^- \quad (3)$$

۲۱- کدام یک از فرآیندهای زیر، فوتون در جهت کاتوره‌ای حرکت می‌کند؟

- (۱) گسیل القایی (۲) گسیل خودبه‌خود (۳) طیف گسیلی خطی (۴) جذب فوتون

۲۲- از جرم اولیه مساوی دو عنصر رادیواکتیو A و B بعد از گذشت زمانی معین، جرم باقی‌مانده عنصر A برابر ۲۴ گرم و جرم باقی‌مانده عنصر B برابر ۳ گرم است. بین تعداد نیم عمر سپری شده این دو عنصر تا این لحظه، کدام رابطه برقرار است؟

- (۱)  $n_A - n_B = 8$  (۲)  $n_B - n_A = 8$  (۳)  $n_A - n_B = 3$  (۴)  $n_B - n_A = 3$

۲۳- در اتم هیدروژن، الکترون روی تراز با انرژی  $0.85 \text{ eV}$  واقع است. کم‌انرژی‌ترین فوتونی که می‌تواند جذب این الکترون شود، چند ریذبرگ است؟ ( $E_R = 13.6 \text{ eV}$ )

- (۱)  $\frac{1}{25}$  (۲)  $\frac{7}{144}$  (۳)  $\frac{9}{400}$  (۴)  $\frac{1}{16}$





۲۴- در رشته بالمر طیف گسیلی اتم هیدروژن، ۴ خط مرئی وجود دارد. کوتاه‌ترین طول موج مرئی رشته بالمر چند نانومتر

است؟  $(R \cong 0.01 \text{ nm}^{-1})$

- (۱) ۴۰۰ (۲) ۴۵۰ (۳) ۶۰۰ (۴) ۷۲۰

۲۵- بسامد آستانه برای کندن الکترون از سطح یک فلز  $10^{15} \text{ Hz}$  است. تابع کار فلز چند (eV) است؟

$(h = 4.14 \times 10^{-15} \text{ eV.s})$

- (۱) ۱/۶۲ (۲) ۲/۱۶ (۳) ۶/۲۱ (۴) ۴/۳۲

۲۶- کدام گزینه، برابر با بسامد آستانه در اثر فوتوالکتریک است؟

- (۱)  $hf - W_0$  (۲)  $hf - K$  (۳)  $hf$  (۴)  $\frac{W_0}{h}$

۲۷- نیمه عمر یک ماده‌ی رادیواکتیو، ۵ شبانه‌روز است. اگر پس از ۲۰ شبانه‌روز، مقدار ۴۵ گرم از جرم هسته‌های پرتوزای این ماده متلاشی شود، پس از چند شبانه‌روز از نقطه‌ی شروع واپاشی تنها ۰/۷۵ گرم از آن باقی می‌ماند؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۵ (۳) ۲۰ (۴) ۳۰

۲۸- در واپاشی یک هسته‌ی ناپایدار، یک ذره‌ی آلفا و یک الکترون گسیل می‌شود. با رخ دادن این اتفاق، بار هسته به

اندازه‌ی ..... کولن ..... می‌یابد.  $(e - 1.6 \times 10^{-19} \text{ C})$

- (۱)  $1.6 \times 10^{-19}$  - افزایش (۲)  $3.2 \times 10^{-19}$  - کاهش (۳)  $3.2 \times 10^{-19}$  - افزایش (۴)  $1.6 \times 10^{-19}$  - کاهش

۲۹- در اتم هیدروژن، کوتاه‌ترین طول موج تابشی در ناحیه‌ی فروسرخ تقریباً چند نانومتر بزرگ‌تر از کوتاه‌ترین طول موج

تابشی ممکن از اتم هیدروژن است؟  $(R = 0.01 \text{ nm}^{-1})$

- (۱) ۹۰۰ (۲) ۸۰۰ (۳) ۴۰۰ (۴) ۱۰۰

۳۰- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست هستند؟

الف) در واپاشی  $\beta$ ، الکترون گسیل شده در هسته‌ی مادر وجود ندارد، ولی یکی از الکترون‌های مداری اتم است.

ب) واپاشی  $\alpha$  در هسته‌های سبک صورت می‌گیرد و برد این ذره‌ها کوتاه است.

ج) تنها در برخی از فرایندهای واپاشی پرتوزا مشاهده شده است که تعداد نوکلئون‌ها در طی فرایند واپاشی هسته‌ای، پایسته می‌ماند.

د) پرتوهای  $\alpha$ ، بیشترین نفوذ و پرتوهای  $\gamma$ ، کم‌ترین نفوذ را دارند.

ه) در پرتوزایی طبیعی، سه نوع پرتوی  $\alpha$ ،  $\beta$  و  $\gamma$  ایجاد می‌شود.

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۳۱- در کدام گزینه، تمام موارد مطرح شده جزو کاربردهای لیزر محسوب می‌شود؟

(۱) نگاشتن اطلاعات روی CD و DVD، اصلاح دید چشم، عکاسی در شب

(۲) جوشکاری و برش فلزات، ضد عفونی کردن تجهیزات پزشکی، اندازه‌گیری دقیق طول

(۳) دندان پزشکی، شبکه‌های کابل نوری، برداشتن لکه‌های پوستی

(۴) ردگیری هواپیماها، پرتودرمانی، استفاده در چاپگرها





«بانک سوال موسسه یاوران دانش»

۳۲- در واپاشی یک هسته‌ی ناپایدار، یک ذره‌ی آلفا و یک الکترون گسیل می‌شود. با رخ دادن این اتفاق، بار هسته به اندازه‌ی ..... کولن ..... می‌یابد. ( $e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$ )

- (۱)  $1/6 \times 10^{-19}$  - افزایش  
(۲)  $3/2 \times 10^{-19}$  - کاهش  
(۳)  $3/2 \times 10^{-19}$  - افزایش  
(۴)  $1/6 \times 10^{-19}$  - کاهش

۳۳- هسته‌ی عنصر  ${}^{235}_{92}\text{U}$  با جذب یک نوترون به دو هسته‌ی  ${}^{92}_{36}\text{U}$  و  ${}^{141}_{56}\text{B}$  و تعدادی نوترون تبدیل می‌گردد. در این واکنش، چند نوترون آزاد می‌گردد؟

- (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۳۴- در یک اتم فرضی، مقدار انرژی الکترون در حالت پایه برابر با  $24\text{eV}$  است. به وسیله‌ی دو تیغه‌ی باردار الکتریکی موازی به فاصله‌ی  $6\text{mm}$  از یک‌دیگر، این اتم را یونیده می‌کنیم. شدت میدان الکتریکی بین این دو صفحه چند کیلووات بر متر است؟

- (۱) ۴ (۲)  $24000$  (۳) ۲۴ (۴) ۴۰۰۰

۳۵- برای محاسبه‌ی طول موج‌های تابشی از اتم هیدروژن به وسیله‌ی معادله ریدبرگ، برای به دست آوردن کوتاه‌ترین طول موج در ناحیه‌ی مرئی از رابطه‌ی  $\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{b^2} - \frac{1}{a^2} \right)$  و برای به دست آوردن بلندترین طول موج در ناحیه‌ی

فرابنفش از رابطه‌ی  $\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{d^2} - \frac{1}{c^2} \right)$  استفاده می‌کنیم. مقدار  $a + b - c + d$  برابر کدام گزینه است؟

- (۱) ۳ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴) ۱۷

۳۶- به سطح فلزی که بسامد آستانه‌ی آن در محدوده‌ی لیمن در طیف اتم هیدروژن قرار دارد، پرتوهای X تابانده می‌شوند. اگر شدت پرتوهای تابانده‌شده را با ثابت ماندن بسامد، افزایش دهیم، کدام یک از گزینه‌های زیر روی می‌دهد؟

- (۱) تعداد فوتوالکترون‌های بیشتری با انرژی جنبشی بیشتر ایجاد می‌شوند.  
(۲) تعداد فوتوالکترون‌های کم‌تری با انرژی جنبشی بیشتر ایجاد می‌شوند.  
(۳) تعداد فوتوالکترون‌های بیشتری با همان انرژی جنبشی اولیه ایجاد می‌شوند.  
(۴) همان تعداد فوتوالکترون اولیه با انرژی جنبشی بیشتر ایجاد می‌شوند.

۳۷- نیمه‌عمر بیسموت ( ${}^{212}\text{Bi}$ )، حدود ۶۰ دقیقه است. پس از گذشت ۸ ساعت، چه کسری از تعداد هسته‌های فعال اولیه در نمونه‌ای از این بیسموت باقی می‌ماند؟

- (۱)  $\frac{1}{16}$  (۲)  $\frac{1}{32}$  (۳)  $\frac{1}{64}$  (۴)  $\frac{1}{256}$

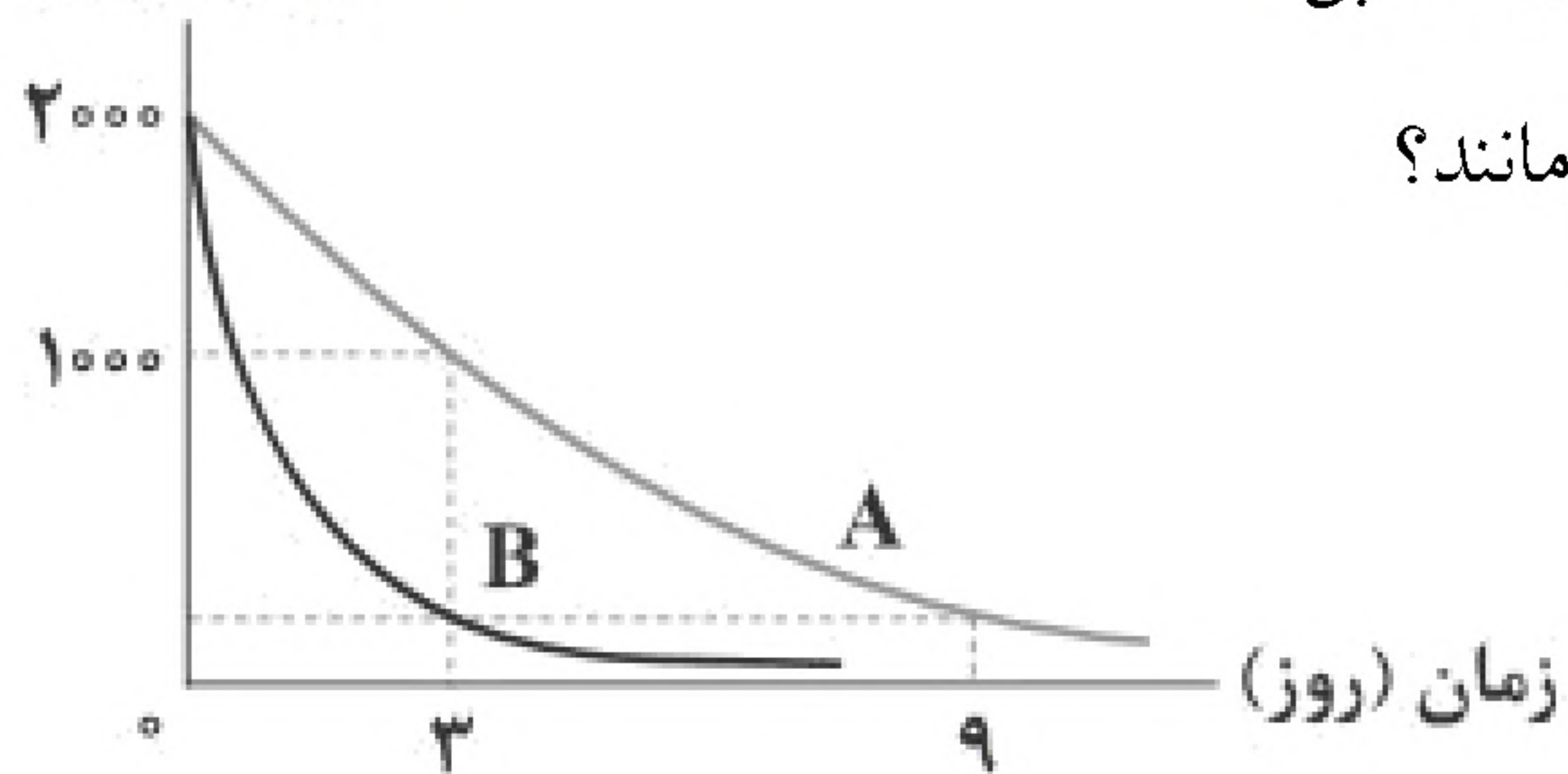
۳۸- نیمه‌عمر یک ایزوتوپ از فلئور ( ${}^{18}\text{F}$ ) حدود ۱۲۰ دقیقه است. چند ساعت طول می‌کشد تا از  $20\text{g}$  جرم هسته‌های پرتوزای این ماده،  $18/75\text{g}$  واپاشی شود؟

- (۱) ۸ (۲) ۶ (۳) ۴ (۴) ۲





تعداد هسته



۳۹- نمودار تعداد هسته‌های دو ماده‌ی پرتوزای A و B برحسب زمان، مطابق شکل زیر است. پس از چند روز،  $\frac{1}{128}$  هسته‌های B فعال باقی می‌مانند؟

(۱) ۲

(۲) ۴

(۳) ۶

(۴) ۷

\_\_\_\_\_  $-0.85\text{eV}$

\_\_\_\_\_  $-1.51\text{eV}$

\_\_\_\_\_  $-3.4\text{eV}$

\_\_\_\_\_  $-13.6\text{eV}$

۴۰- شکل مقابل، تعدادی از ترازهای انرژی اتم هیدروژن را نشان می‌دهد. اگر الکترون از تراز با انرژی  $-1.51\text{eV}$  به اولین تراز برانگیخته جهش کند، طول موج فوتون گسیلی تقریباً چند نانومتر است؟

( $hc = 1240\text{eV}\cdot\text{nm}$ )

(۲) ۶۵۶

(۴) ۱۰۳

(۱) ۲۶۵

(۳) ۴۲۵