



۱ در کدام گزینه رفتن الکترون از تراز n به n' اتم هیدروژن، باعث گسیل نور مرئی می‌شود؟

(۱) $n = 6, n' = 3$

(۲) $n = 6, n' = 2$

(۳) $n = 7, n' = 3$

(۴) $n = 7, n' = 2$

۲ در واکنش هسته‌ای ${}_{97}^{247}\text{Bk} \rightarrow {}_Z^A\text{X} + {}_2^4\alpha$ مقدارهای Z و A به ترتیب کدام هستند؟

(۱) $95, 243$

(۲) $99, 251$

(۳) $99, 243$

(۴) $95, 251$

۳ پرتو نوری از آب وارد شیشه شده و طول موج آن ۲۰ درصد کاهش می‌یابد. انرژی هر فوتون پرتو نور چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) ۲۰ درصد کاهش می‌یابد.

(۲) ۲۰ درصد افزایش می‌یابد.

(۳) ۴۴ درصد کاهش می‌یابد.

(۴) تغییر نمی‌کند.

۴ در طیف هیدروژن اتمی کوتاه‌ترین طول موج مرئی، چند آنگسترم است؟ ($R_H = 0.01 \text{ nm}^{-1}$)

(۱) 7200

(۲) 720

(۳) 4000

(۴) 400

۵ اگر یک عنصر پرتوزا دو ذره α و دو ذره پوزیترون تابش کند، تعداد نوترون‌های آن چقدر تغییر می‌کند؟

(۱) 14

(۲) 10

(۳) 2

(۴) 10

۶ ۶ میلی‌گرم از ماده‌ای در طی یک واکنش هسته‌ای به انرژی تبدیل شده است. انرژی حاصل معادل با چند کیلووات ساعت است؟ ($c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$)

(۱) $1/8 \times 10$

(۲) $1/8 \times 10^3$

(۳) $1/5 \times 10^5$

(۴) $1/5 \times 10^3$

۷ در اتم هیدروژن اگر شعاع مدار چهارم برابر با ۸ آنگستروم باشد، اختلاف شعاع مدار حالت پایه با شعاع مدار اولین حالت برانگیخته چند آنگستروم است؟

- (۱) ۰/۷۵
(۲) ۲
(۳) ۱/۵
(۴) ۳

۸ الکترونی در اتم هیدروژن از حالت پایه به حالت n می‌رسد و در این حالت اختلاف بین شعاع مدارهای مانا هشت برابر شعاع مدار پایه می‌شود. در این حالت اختلاف انرژی با حالت پایه چندبرابر انرژی حالت پایه است؟

- (۱) $-\frac{1}{9}$
(۲) $+\frac{1}{9}$
(۳) $-\frac{8}{9}$
(۴) $+\frac{8}{9}$

۹ طول موج سومین خط طیف هیدروژن در رشته پاشن چند میلی‌متر است؟ ($R_H = 0.01 \text{ nm}^{-1}$)

- (۱) ۱۲۰۰
(۲) $1/2 \times 10^{-3}$
(۳) ۱۴۰۰
(۴) $1/4 \times 10^{-3}$

۱۰ در طیف اتم هیدروژن، در ناحیه فرابنفش و در ناحیه نور مرئی قرار دارد.

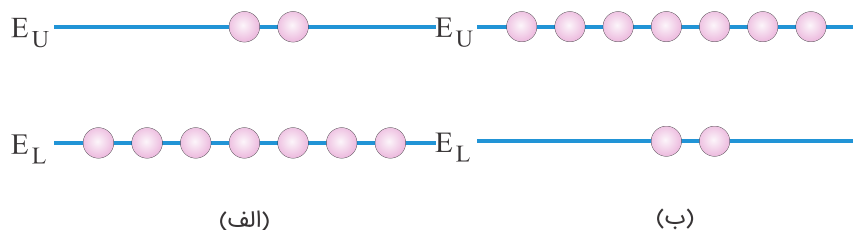
- (۱) همه خطوط رشته لیمان - همه خطوط رشته بالمر
(۲) تعدادی از خطوط رشته لیمان - تعدادی از خطوط رشته بالمر
(۳) همه خطوط رشته لیمان - تعدادی از خطوط رشته بالمر
(۴) تعدادی از خطوط رشته لیمان - همه خطوط رشته بالمر

۱۱ در طی یک واکنش هسته‌ای $1/8 \times 10^{19} \text{ MeV}$ انرژی آزاد می‌شود. جرم تبدیل‌شده به انرژی چند نانوگرم بوده است؟ ($c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$)

- (۱) $3/2 \times 10^{-8}$
(۲) $3/2 \times 10^{-2}$
(۳) $3/2 \times 10^{-11}$
(۴) ۳۲

۱۲ طول موج تابش‌شده توسط اتم هیدروژن $\lambda = 1200 \text{ nm}$ است. این طول موج خط رشته پاشن ($n' = 3$) است. ($R = 0.01 \text{ nm}^{-1}$)

- (۱) اول
(۲) دوم
(۳) سوم
(۴) چهارم



الف) شکل (الف) متعلق به وضعیت الکترون‌ها در دمای اتاق است و شکل (ب) وضعیت الکترون‌ها را در محیطی لیزری نشان می‌دهد.

ب) در هر دو شکل (الف) و (ب) شرط وارونی جمعیت برقرار است.

پ) در شکل (الف) الکترون‌ها زمان بسیار طولانی‌تری نسبت به شکل (ب) در حالت برانگیخته باقی می‌مانند.

۱) یک مورد

۲) دو مورد

۳) سه مورد

۴) هیچ‌کدام صحیح نیستند.

نیمه عمر یک ماده پرتوزا ۱۲ ساعت است. پس از چند ساعت تعداد هسته‌های واپاشیده شده $\frac{۱۵}{۱۶}$ برابر تعداد هسته‌های اولیه خواهد شد؟

۲) ۳

۱) ۴۸

۴) ۶۰

۳) ۱۶

طبق مدل اتمی بور

۱) وقتی الکترون در یک مدار مجاز است، فقط بسامد خاصی را تابش می‌کند.

۲) وقتی الکترون در یک مدار مجاز است، گستره‌ای از بسامدها را تابش می‌کند.

۳) وقتی الکترون در یک مدار مجاز است، هیچ نوع تابش الکترومغناطیسی گسیل نمی‌کند.

۴) وقتی الکترون در یک مدار مجاز است، تابشی در طیف فروسرخ گسیل می‌کند.

چند مورد از عبارات زیر صحیح است؟

الف) نظریه نسبیت خاص به مطالعه پدیده‌ها در تندیه‌های بسیار زیاد در مقایسه با تندیه نور می‌پردازد.

ب) نظریه نسبیت عام به مطالعه هندسه فضا - زمان و گرانش می‌پردازد.

پ) نظریه کوانتومی به مطالعه پدیده‌ها در مقیاس‌های بسیار کوچک (مانند اتم‌ها) می‌پردازد.

ت) به نظریه‌های نسبیت و کوانتومی، فیزیک جدید می‌گویند.

۲) ۲ مورد

۱) ۱ مورد

۴) ۴ مورد

۳) ۳ مورد

در رشته بالمر برای طیف اتم هیدروژن، نسبت کوتاهترین طول موج فرابنفش به کوتاهترین طول موج مرئی چقدر است؟

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

طی یک واکنش هسته‌ای، ۲ میلی‌گرم جرم از ماده‌ای تبدیل به انرژی می‌شود. انرژی حاصل چند کیلوگرم از ماده را به اندازه ۳۰ متر می‌تواند بالا ببرد؟ ($c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}^2$, $g \simeq 10 \text{ m/s}^2$)

- (۱) 2×10^{-4} (۲) 9×10^8
(۳) 6×10^8 (۴) 9×10^{-4}

کدام یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- (۱) در واپاشی ذره β^- ، یک نوترون به پروتون و الکترون تبدیل می‌شود.
(۲) در واپاشی ذره β^+ ، یک پروتون به نوترون و یک پوزیترون تبدیل می‌شود.
(۳) در واپاشی پرتو گاما، یک الکترون به یک نوترون تبدیل می‌شود.
(۴) در واپاشی ذره آلفا، دو واحد از عدد اتمی و چهار واحد از عدد جرمی هسته کاهش می‌یابد.

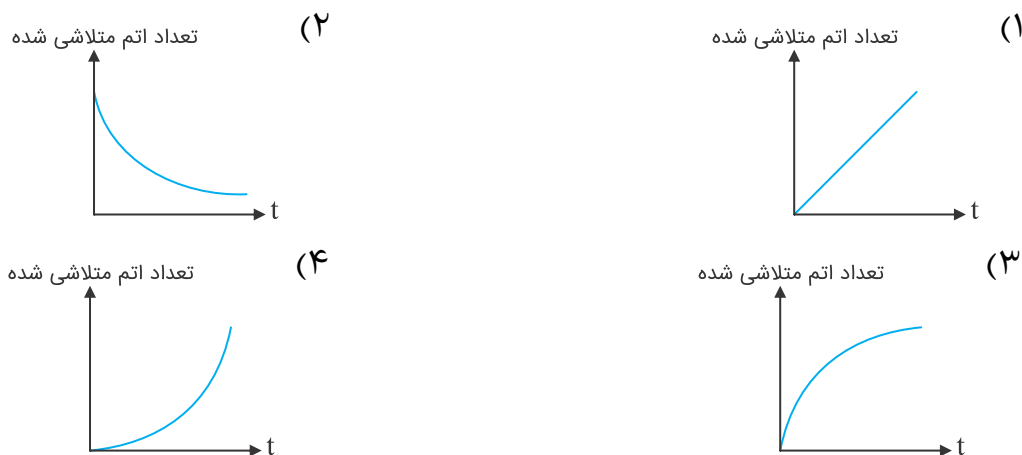
بار الکتریکی هسته اتم ${}^{48}\text{X}$ برابر با $4/8 \times 10^{-12} \mu\text{C}$ است. نسبت عدد اتمی به تعداد نوترون‌ها در این هسته کدام است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

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

عبارت زیر در مورد نارسایی فیزیک کلاسیک در توجیه پدیده فوتوالکتریک را با کدام گزینه می‌توان تکمیل کرد؟
بر طبق نظریه الکترومغناطیسی ماکسول، شدت نور با میدان الکتریکی موج الکترومغناطیسی متناسب است و انتظار می‌رود به ازای یک بسامد معین، اگر بر سطح فلز را افزایش دهیم، باید الکترون‌ها با انرژی جنبشی بیشتری از فلز خارج شوند، نتیجه‌ای که تجربه آن را تأیید نمی‌کند.

- (۱) دامنه، شدت نور فرودی (۲) مربع دامنه، بسامد نور فرودی
(۳) مربع دامنه، شدت نور فرودی (۴) دامنه، بسامد نور فرودی

کدام نمودار زیر به طور تقریبی، تعداد اتم‌های پرتوزای واپاشیده شده از یک ماده رادیواکتیو برحسب زمان را درست نشان می‌دهد؟



چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- (الف) ویژگی‌های هسته را تعداد پروتون‌ها و نوترون‌های آن تعیین می‌کنند.
- (ب) در نماد نویسی ${}^A_Z X_N$ مقدار Z را می‌توان ذکر نکرد.
- (پ) هسته اتم از الکترون‌ها و پروتون‌ها تشکیل شده است که به طور کلی نوکلئون نامیده می‌شوند.
- (ت) هسته‌هایی که تعداد پروتون مساوی ولی تعداد نوترون‌های متفاوت دارند، خواص شیمیایی یکسانی دارند.

(۱) ۴ (۲) ۳

(۳) ۲ (۴) ۱

یک لامپ ۱۰۰ وات نور بنفش با طول موج ۴۰۰۰ آنگستروم گسیل می‌کند و یک لامپ ۲۰۰ وات نور زرد با طول موج ۶۰۰ نانومتر گسیل می‌کند. اگر بازده هر دو لامپ یکسان فرض شود، تعداد فوتون‌هایی که در هر دقیقه از لامپ بنفش گسیل می‌شود چند برابر تعداد فوتون‌هایی است که در هر ثانیه از لامپ زرد گسیل می‌شود؟

(۱) ۱۰ (۲) ۲۰

(۳) ۴۰ (۴) ۲۴۰

انرژی هر فوتون پرتو A، ۶ برابر انرژی هر فوتون پرتو B است. اگر مجموع طول موج این پرتوها در خلأ برابر با ۳۵ میکرومتر باشد، تفاضل طول موج این پرتوها چند میکرومتر است؟

(۱) ۱۰ (۲) ۳۰

(۳) ۴۰ (۴) ۲۵