



۱ در اتم هیدروژن الکترون در اثر گذار از تراز $n = 4$ به تراز پایین‌تر یک فوتون در محدوده مرئی تولید می‌کند. انرژی این فوتون تقریباً چند الکترون‌ولت است؟

(۲) $2/5$

(۱) $0/6$

(۴) $0/85$

(۳) $12/25$

۲ 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 $= 0/6 \mu m$ و $h = 6/6 \times 10^{-34} J.s$)

(۲) ۱

(۱) 2×10^{15}

(۴) ۲

(۳) 10^{15}

۳ یک لامپ با توان $44 W$ ، پرتوهایی با بسامد ۵۰ تراهرتز تولید می‌کند، این لامپ در ۲ دقیقه چند فوتون گسیل می‌کند؟ ($h \simeq 6/6 \times 10^{-34} J.s$ ، $c = 3 \times 10^8 m/s$ ، $e = 1/6 \times 10^{-19} C$)

(۲) 16×10^{22}

(۱) $1/6 \times 10^{22}$

(۴) $\frac{8}{3} \times 10^{22}$

(۳) $\frac{8}{3} \times 10^{21}$

۴ چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

(آ) ایزوتوپ $^{61}_{25}X$ را می‌توان به روش شیمیایی از ایزوتوپ $^{61}_{26}X$ جدا کرد.

(ب) اندازه نیروی الکترواستاتیکی رانشی درون هسته بسیار بزرگ‌تر از اندازه نیروی گرانشی بین ذرات آن است.

(پ) هر نوکلئون فقط به نزدیک‌ترین نوکلئون‌های مجاورش نیروی هسته‌ای وارد می‌کند.

(ت) نیروی هسته‌ای مستقل از بار الکتریکی است.

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) ۴

(۳) ۳

۵ آهنگ تولید انرژی خورشید برابر با $4 \times 10^{26} W$ است. در مدت ۹ ثانیه خورشید چند کیلوگرم از جرم خود را از دست می‌دهد؟ ($c = 3 \times 10^8 m/s$)

(۲) 4×10^{10}

(۱) 2×10^{10}

(۴) 2×10^5

(۳) 4×10^5

۶

با تاباندن پرتوی فرابنفش به کلاhek یک الکتروسکوپ که دارای بار منفی است، فاصله دو تیغه آن کم می‌شود. چند عبارت زیر در مورد این الکتروسکوپ صحیح است؟
 الف) با تاباندن اشعه x فاصله دو تیغه کمتر می‌شود.
 ب) با تاباندن نور فروسرخ به کلاhek برق‌نما فاصله دو تیغه حتماً کم می‌شود.
 ج) اگر پایین‌ترین فرکانس برای جدا کردن الکترون‌های کلاhek، فرکانس فرابنفش باشد، می‌توان با افزایش شدت نور به جای فرابنفش از نور مرئی برای نزدیک کردن دو تیغه استفاده کرد.

(۲) ۱

(۱) صفر

(۴) ۳

(۳) ۲

۷

عنصر ${}_Z^AX$ در واپاشی خود یک ذره β^- تابش می‌کند. در این واپاشی:

(۱) یک نوترون به پروتون و الکترون تبدیل شده است

(۲) یک پروتون به نوترون و پوزیترون تبدیل شده است

(۳) یک نوترون به پوزیترون و الکترون تبدیل شده است

(۴) یک پروتون به نوترون و الکترون تبدیل شده است

۸

چه تعداد از گزاره‌های زیر در مورد الگوی اتمی رادفورد صحیح است؟

الف) ویژگی اصلی این مدل، جدا کردن بارهای مثبت و منفی از یکدیگر است.

ب) این مدل، کامل‌ترین مدل در توجیه طیف هیدروژن است.

پ) این مدل، نمی‌تواند پایداری حرکت الکترون‌ها در چرخش به دور اتم و در نتیجه پایداری اتم را توجیه کند.

ت) این مدل، نمی‌تواند گسسته بودن طیف اتمی را در حالت گازی توجیه کند.

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) ۴

(۳) ۳

۹

فرض کنید جرم پروتون و نوترون هر دو یکسان و برابر با m باشد. اگر نماد عنصری فرضی به صورت ${}_{45}^{145}X$ باشد و تندی نور را با c نشان دهیم، در صورتی که جرم هسته اتم ${}_{44}^{145}m$ باشد انرژی بستگی هسته‌ای این عنصر کدام است؟

(۲) $45mc^2$ (۱) $44/99mc^2$ (۴) mc^2 (۳) $0/01mc^2$

یک جسم جامد که دمای آن تا نزدیکی نقطه ذوب آن بالا رفته است، طیف را تابش می‌کند که ناشی از است.

(۱) پیوسته - تغییر تراز از اتم‌های منفرد

(۲) پیوسته - برهم‌کنش‌های قوی بین اتم‌های سازنده جسم

(۳) خطی - تغییر تراز اتم‌های منفرد

(۴) خطی - برهم‌کنش‌های قوی بین اتم‌های سازنده جسم

کدام عبارت زیر در مورد انرژی بستگی هسته نادرست است؟

(۱) انرژی بستگی هسته‌ای در حقیقت انرژی لازم برای جدا کردن نوکلئون‌های یک هسته است.

(۲) انرژی بستگی هسته‌ای از حاصل ضرب کاستی جرم هسته در تندی نور به دست می‌آید.

(۳) انرژی بستگی هسته‌ای انرژی قابل ملاحظه‌ای است.

(۴) هرچه اختلاف جرم هسته از مجموع جرم نوکلئون‌های تشکیل‌دهنده‌اش بیشتر باشد انرژی بستگی هسته‌ای بزرگ‌تر است.

کوتاه‌ترین طول موج رشته تقریباً برابر با 2273 nm است. ($R_H \simeq 0.011 \text{ nm}^{-1}$)

(۱) بالمر ($n' = 2$)

(۲) پاشن ($n' = 3$)

(۳) براکت ($n' = 4$)

(۴) پفوند ($n' = 5$)

در یک آزمایش فوتوالکتریک، اگر شدت نور فرودی بر فلز را پنج برابر کنیم، بیشینه تندی فوتوالکتریک‌ها چند برابر می‌شود؟

(۱) ۵

(۲) $\sqrt{5}$

(۳) $\frac{1}{5}$

(۴) تغییر نمی‌کند.

الکترون اتم هیدروژن در تراز $n = 3$ قرار دارد. بلندترین طول موج فوتونی که می‌تواند جذب کند، چندبرابر کوتاه‌ترین طول موج فوتونی است که می‌تواند تابش کند؟

(۱) $\frac{7}{2}$

(۲) $\frac{128}{7}$

(۳) $\frac{9}{7}$

(۴) ۳

۱۵

الکترون اتم هیدروژن در تراز $n = 5$ قرار دارد. با در نظر گرفتن تمام گذارهای ممکن، بلندترین طول موج فوتون تابشی چندبرابر کوتاهترین طول موج فوتون تابشی است؟

- (۱) $\frac{128}{3}$ (۲) $\frac{100}{3}$
(۳) $\frac{25}{4}$ (۴) $\frac{100}{9}$

۱۶

نیمه عمر ماده‌ای رادیواکتیو ۳۰ دقیقه است. اگر در ساعت ۸ صبح مقداری از این ماده را در آزمایشگاه داشته باشیم، مقدار این ماده پرتوزا در ساعت ۶ صبح چند برابر مقدار این ماده در ساعت ۱۰ صبح بوده است؟

- (۱) 2^2 (۲) 2^4
(۳) 2^8 (۴) 2^{10}

۱۷

اگر از یک کیلوگرم ماده‌ای پرتوزا در مدت ۲۰ دقیقه، ۵۰۰ گرم متلاشی شود، از ۴۰۰ گرم این ماده در مدت یک ساعت چند گرم متلاشی خواهد شد؟

- (۱) ۵۰ (۲) ۲۰۰
(۳) ۳۵۰ (۴) ۳۷۵

۱۸

الکترونی در اتم هیدروژن در حالت برانگیخته دوم قرار دارد. انرژی یونش الکترون در این حالت چند ژول است؟

- (۱) $-2/4 \times 10^{-19}$ (۲) $-5/44 \times 10^{-19}$
(۳) $+2/4 \times 10^{-19}$ (۴) $+5/44 \times 10^{-19}$

۱۹

اختلاف طول موج پرتوهای A و B برابر ۶ nm است. اگر انرژی فوتون پرتو B، ۷ برابر فوتون پرتو A باشد، طول موج پرتوهای A و B برحسب نانومتر به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

- (۱) ۴ و ۲ (۲) ۴ و ۲
(۳) ۷ و ۱ (۴) ۷ و ۱

۲۰

چند مورد از عبارات زیر نادرست است؟

(الف) مدل رادرفورد نمی‌توانست طیف گسسته اتمی را توجیه کند اما پایداری حرکت الکترون به دور هسته را توجیه کرد.

(ب) اگر الکترون از مدارهای پایینی به مدارهای بالایی برود، انرژی ناچیزی گسیل می‌شود.

(پ) تنها تفاوت گسیل القایی با گسیل خودبه‌خودی هم‌فاز بودن فوتون گسیل شده با فوتون ورودی در گسیل القایی است.

- (۱) ۳ (۲) ۲
(۳) ۱ (۴) صفر

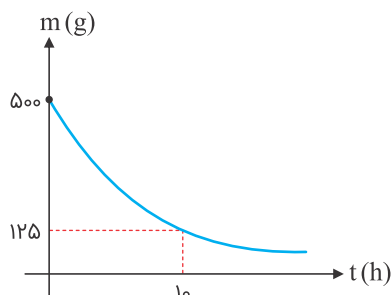
۲۱

مقدار m گرم از ماده‌ای پرتوزا به نیمه‌عمر ۱۵ دقیقه در اختیارداریم. مقدار این ماده در یک ساعت قبل به مقدار این ماده در یک ساعت بعد برابر با کدام گزینه است؟

- (۱) ۲۵۶ (۲) ۶۴
(۳) ۳۲ (۴) ۱۶

۲۲

نمودار زیر نشان‌دهنده جرم پرتوزای باقی‌مانده از ماده‌ای پرتوزا برحسب زمان است. نسبت جرم واپاشیده شده در بازه زمانی ۵ h تا ۱۰ h به بازه زمانی ۱۵ h تا ۲۵ h کدام است؟



- (۱) ۴
(۲) $\frac{4}{3}$
(۳) $\frac{8}{3}$
(۴) ۸

۲۳

در مبحث فیزیک هسته‌ای چند گزاره زیر درست است؟
 (آ) هسته‌ها در واکنش‌های شیمیایی برانگیخته نمی‌شوند.
 (ب) یک هسته برانگیخته می‌تواند با تابش فرابنفش به حالت پایه برسد.
 (پ) جرم یک هسته همواره از مجموع جرم نوکلئون‌های سازنده آن کمتر است.
 (ت) در هسته‌های سبک و پایدار، تعداد نوترون‌های هسته تقریباً با تعداد پروتون‌های آن برابر است.

- (۱) ۴ (۲) ۳
(۳) ۲ (۴) ۱

۲۴

در اتم هیدروژن، الکترون در تراز $n = ۴$ قرار دارد. با در نظر گرفتن تمام گذارهای ممکن، چند نوع فوتون با انرژی‌های متفاوت ممکن است گسیل شود؟

- (۱) ۳ (۲) ۴
(۳) ۶ (۴) ۸

۲۵

طول موج اولین خط رشته لیمان ($n' = ۱$) چند نانومتر است؟ ($R \simeq ۰/۰۱ \text{ nm}^{-۱}$)

- (۱) ۴۰۰ (۲) ۲۰۰
(۳) $\frac{۴۰۰}{۳}$ (۴) $\frac{۲۰۰}{۳}$