

اگر جرم اتمی X را M_x و جرم نوترون و پروتون آزاد را M_n و M_p بنامیم، $ZM_p + NM_n$ در مقایسه با M_x ،
..... است و هر چه این کاستی جرم بیش‌تر باشد، نشان‌دهنده‌ی بزرگی هسته است. (Z و N) به ترتیب تعداد
نوترون‌ها و پروتون‌های هسته است.)

- (۱) بزرگ‌تر - انرژی بستگی
(۲) کوچک‌تر - انرژی بستگی
(۳) بزرگ‌تر - شدت پرتوزایی
(۴) کوچک‌تر - شدت پرتوزایی

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

اگر در یک واکنش هسته‌ای ۴ گرم جرم به طور کامل به انرژی تبدیل شود، انرژی حاصل با انرژی مصرف شده در چند لامپ ۱۰۰ واتی است که به مدت ۲۰ ساعت روشن باشند؟

- (۱) ۵ هزار (۲) ۵۰ هزار (۳) ۵ میلیون (۴) ۵۰ میلیون

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

واحد جرم اتمی که برای محاسبات در واکنش‌های هسته‌ای استفاده می‌شود عبارت است از:

- (۱) $\frac{1}{12}$ جرم اتم هلیوم (۲) جرم الکترون (۳) $\frac{1}{12}$ جرم پروتون (۴) $\frac{1}{12}$ جرم اتم کربن $^{12}_6\text{C}$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

اگر 1 u تبدیل به انرژی شود، این انرژی تقریباً چند مگا الکترون ولت است؟

$$(c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}, 1 \text{ u} \approx 1/66 \times 10^{-27} \text{ kg})$$

$$933/75 \text{ (۴)}$$

$$428/75 \text{ (۳)}$$

$$456/75 \text{ (۲)}$$

$$323/75 \text{ (۱)}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

چند میکروگرم از جرم یک ماده کاهش پیدا کند تا 9×10^{10} الکترون ولت انرژی تولید شود؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ و

هر الکترون ولت برابر 1.6×10^{-19} ژول است.)

(۱) 1.6×10^{-5}

(۲) ۱۶

(۳) ۱۶۰۰۰

(۴) ۱۶۰

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

انرژی معادل جرم پروتون، تقریباً چند ژول است؟ ($m_p = 1/67 \times 10^{-27} \text{ kg}$ و تندی نور برابر با $3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است.)

(۴) 5×10^{-10}

(۳) 5×10^{-19}

(۲) $1/5 \times 10^{-19}$

(۱) $1/5 \times 10^{-10}$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد نیروی هسته‌ای و نیروی کولنی ذرات تشکیل‌دهنده‌ی هسته‌ی یک اتم درست است؟

- (۱) نیروی هسته‌ای فقط بین ذرات دارای بار الکتریکی برقرار است.
- (۲) در تمام فواصل بین دو ذره، نیروی هسته‌ای بر نیروی کولنی غلبه می‌کند.
- (۳) نیروی هسته‌ای قوی، از انرژی آزاد شده در واکنش‌های شیمیایی بسیار کوچک‌تر است.
- (۴) نیروی هسته‌ای قوی، به نوع بار الکتریکی ذرات تشکیل‌دهنده‌ی هسته بستگی ندارد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

اختلاف انرژی ترازهای نوکلئون‌ها در هسته، از اختلاف انرژی ترازهای الکترون در اتم است و انرژی ترازهای نوکلئون‌ها در هسته

- (۱) کم‌تر - هر مقدار دلخواهی می‌تواند باشد. (۲) بسیار بیش‌تر - هر مقدار دلخواهی می‌تواند باشد.
- (۳) کم‌تر - مقادیر کوانتیده‌ای است. (۴) بسیار بیش‌تر - مقادیر کوانتیده‌ای است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

در هسته‌ی اتم عنصر طبیعی، تعداد پروتون‌های هسته را با Z و تعداد نوترون‌ها را با N نشان می‌دهیم. اگر از

سبک‌ترین اتم به سمت سنگین‌ترین آن‌ها برویم، نسبت $\frac{N}{Z}$ چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) ثابت می‌ماند.

(۲) افزایش می‌یابد.

(۳) کاهش می‌یابد.

(۴) با نظم معینی کم و زیاد می‌شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

کدام یک از عبارتهای زیر نادرسبت است؟

(۱) هر چه تعداد پروتونها در یک هسته افزایش یابد، نیروی الکتروستاتیکی که باید خنثی شود بیش تر شده و هسته ناپایدارتر می شود.

(۲) در عناصر سنگین و پایدارتر، تعداد نوترونها بیش تر از تعداد پروتونها است.

(۳) نیروی جاذبه‌ی گرانشی در هسته، بسیار ضعیف تر از نیروی دافعه‌ی کولنی است.

(۴) نیروی دافعه‌ی کولنی تنها بین یک پروتون و پروتونهای مجاورش ایجاد می شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

در هسته‌ی یک اتم، نیروی هسته‌ای قوی:

(۱) نیروی جاذبه‌ای است که هر پروتون به تمام پروتون‌ها وارد می‌کند.

(۲) نیروی دافعه‌ای است که هر پروتون به تمام پروتون‌ها وارد می‌کند.

(۳) نیروی دافعه‌ای است که هر نوکلئون فقط به نوکلئون‌های مجاور خود وارد می‌کند.

(۴) نیروی جاذبه‌ای است که هر نوکلئون فقط به نوکلئون‌های مجاور خود وارد می‌کند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

ایزوتوپ $^{61}_{25}X$ را با روش شیمیایی از $^{59}_{25}X$ جدا کرد و همچنین از $^{61}_{26}Y$ با روش شیمیایی جدا کرد.

- (۱) می‌توان - نمی‌توان
(۲) نمی‌توان - می‌توان
(۳) می‌توان - می‌توان
(۴) نمی‌توان - می‌توان

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

در مقایسه‌ی اتم کربن سیزده $({}^{13}_6\text{C})$ با اتم کربن معمولی $({}^{12}_6\text{C})$ ، می‌توان گفت:

(۱) ${}^{13}_6\text{C}$ یک پروتون بیش‌تر از ${}^{12}_6\text{C}$ دارد.

(۲) یک نوترون بیش‌تر از ${}^{12}_6\text{C}$ دارد.

(۳) ${}^{13}_6\text{C}$ پایدارترین ایزوتوپ کربن محسوب می‌شود.

(۴) این دو اتم را می‌توان به روش‌های شیمیایی از یک‌دیگر جدا کرد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

ویژگی‌های هسته‌ی هر اتم را آن و خواص شیمیایی هر اتم را تعداد آن تعیین می‌کند. از این رو در هسته‌های با نوترون‌های متفاوت و پروتون‌های یکسان، خواص شیمیایی است.

- (۱) نوکلئون‌های - پروتون‌های - یکسان
(۲) نوترون‌های - پروتون‌های - متفاوت
(۳) نوترون‌های - پروتون‌های - یکسان
(۴) نوکلئون‌های - نوترون‌های - متفاوت

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

دو ایزوتوپ (هم‌مکان) از یک عنصر، از کدام لحاظ یکسان هستند؟

- (۱) جرم هسته‌ی اتم (۲) جرم اتمی (۳) تعداد نوترون‌ها
(۴) تعداد پروتون‌ها

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

بار الکتریکی مثبت هسته‌ی یک اتم خنثی برابر Q است، بنابراین
Free

- (۱) تعداد الکترونها Q است.
- (۲) تعداد الکترونها $\frac{Q}{e}$ است.
- (۳) تعداد نوترونها Q است.
- (۴) تعداد نوترونها $\frac{Q}{e}$ است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

کدام گزینه درست است؟

- (۱) جرم نوترون‌ها و پروتون‌ها تقریباً برابر و بار آن‌ها مختلف‌العلامت است.
- (۲) تعداد کل نوکلئون‌ها در هسته، مجموع تعداد الکترون‌ها و پروتون‌ها است.
- (۳) تعداد کل نوکلئون‌های هسته را عدد جرمی می‌نامند.
- (۴) تقریباً نیمی از جرم اتم، در هسته‌ی آن متمرکز شده است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

عدد اتمی شاخص است.

(۱) تعداد پروتون‌های هسته‌ی اتم

(۲) تعداد نوترون‌های هسته‌ی اتم

(۳) مجموع پروتون‌ها و نوترون‌های هسته‌ی اتم

(۴) وزن اتمی عنصر

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

فرق اساسی پرتو لیزر با پرتوهای دیگر در این است که فوتون‌های پرتو لیزر

(۱) هم‌فاز و هم‌سامندند.

(۲) دارای طول موج بلندترند.

(۳) دارای طول موج کوتاه‌ترند.

(۴) قدرت نفوذ و سرعت پیش‌تری دارند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

کدام یک از موارد زیر از کاربردهای لیزر است؟

(۱) عکاسی در مه و تاریکی

(۲) برش فلزات

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

(۳) استفاده از اجاق‌های مایکروویو

(۴) ضد عفونی کردن تجهیزات پزشکی

Free

چه تعداد از موارد زیر جزء کاربردهای لیزر نیست؟

الف) نگاه داشتن اطلاعات روی CD و DVD

ب) اندازه‌گیری دقیق طول

ث) آشکارسازی موشک‌ها کشتی‌ها

ج) برداشتن لکه‌های پوستی، اصلاح دید چشم و دندان‌پزشکی

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

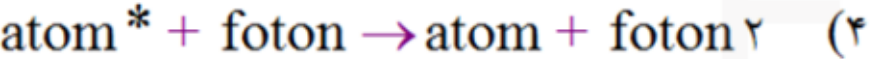
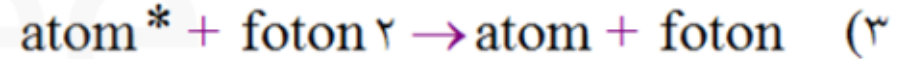
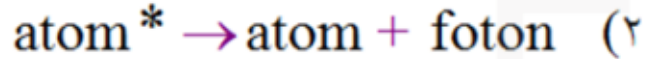
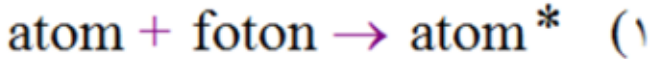
گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

بازده یک دستگاه لیزر 30 واتی، برابر یک هزارم درصد است. اگر طول موج نور این لیزر 6600 \AA باشد، در هر ثانیه

- چند فوتون از این لیزر گسیل می‌شود؟
($c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, $h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J.s}$)
- (۱) 10^{23} (۲) 10^{19} (۳) 10^{15} (۴) 10^{27}

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

کدام یک از موارد زیر، گسیل القایی را نشان می دهد؟ (* نشانه ی اتم برانگیخته است.)



گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

کدام یک از موارد زیر می‌تواند در گسیل القایی به عنوان چشمه‌ی انرژی خارجی استفاده شود؟

الف) درخش‌های شدید نور معمولی

ب) تخلیه‌های ولتاژ بالا

ج) جسم‌های خیدی داغ

د) جرقه‌ی الکتریکی

۱) الف و ب

۲) ب و ج

۳) ج و د

۴) الف و د

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

اتم در صورتی نور تابش می کند که:

(۱) در اثر گرما، الکترون مستقیماً به فوتون تبدیل شود.

(۲) الکترون جذب هسته‌ی اتم شود.

(۳) الکترون از تراز انرژی بالاتر به تراز انرژی پایین‌تر پرش کند.

(۴) الکترون از تراز انرژی پایین‌تر به تراز انرژی بالاتر پرش کند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

در اتم هیدروژن، الکترون در حالت پایه قرار دارد. بلندترین طول موجی که بتواند این الکترون را کاملاً از اتم جدا

کند، در کدام ناحیه از طیف امواج الکترومغناطیسی قرار دارد؟ $(h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s}, E_R = 13/6 \text{ eV})$

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

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

یک اتم هیدروژن در حالت پایه قرار دارد. بیش‌ترین طول موج نوری که بتواند این اتم هیدروژن را یونیزه کند، چند

نانومتر است؟ $[R \approx 0.1 \text{ (nm)}^{-1}]$

(۱) ۶۰۰

(۲) ۵۰۰

(۳) ۲۰۰

(۴) ۱۰۰

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

در اتم هیدروژن، هنگام گذار الکترون از مدار n_2 به n_1 ، فوتونی با انرژی $12/75$ الکترون‌ولت تابش می‌شود. n_2 و

n_1 به ترتیب کدام‌اند؟ ($E_R = 13/6 \text{ eV}$)

(۴) ۲ و ۴

(۴) ۱ و ۴

(۲) ۲ و ۳

(۱) ۱ و ۳

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

در اتم هیدروژن، اگر الکترون از تراز n که انرژی آن $-\frac{1}{16}E_R$ است به تراز n' انتقال یابد با طول موج $\frac{1600}{15}$ نانومتر

تابش شود، n و n' به ترتیب کدام است؟ $[(nm)^{-1} \approx 0.1 \text{ و } R]$

(۱) ۳ و ۱ (۳) ۴ و ۱ (۴) ۵ و ۲ (۳) ۴ و ۲

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

در اتم هیدروژن، اگر الکترون روی تراز $n = 4$ باشد، پراانرژی ترین فوتونی که می‌تواند تابش کند چند ریدبرگ انرژی دارد؟

$$\frac{15}{16} (4)$$

$$\frac{9}{25} (2)$$

$$\frac{7}{16} (2)$$

$$\frac{1}{16} (1)$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.