

سوالات تستی فصل چهارم فیزیک دوازدهم تجربی (پرواز)

انرژی فوتون

۱- کدام یک از موارد زیر، با دیدگاه فیزیک کلاسیک قابل توجیه است؟

- ① اثر فوتوالکتریک در هر بسامدی رخ نخواهد داد.
- ② شدت تابش نور با مربع دامنه میدان الکتریکی موج الکترومغناطیسی متناسب است.
- ③ انرژی یک موج الکترومغناطیسی از بسته‌های گسسته‌ای از انرژی به نام فوتون تشکیل شده است.
- ④ افزایش شدت تابش نور تأثیری بر انرژی جنبشی فوتوالکتردها ندارد.

۲- پرتو نور تک رنگی به کلاهی یک الکتروسکوپ تابیده می‌شود و پدیده فوتوالکتریک رخ می‌دهد. به ترتیب از راست به چپ چگونه می‌توان انرژی جنبشی فوتوالکتردها و تعداد آنها را افزایش داد؟

- ① کاهش طول موج نور فرودی، کاهش شدت نور فرودی
- ② افزایش شدت نور فرودی، افزایش طول موج نور فرودی
- ③ افزایش شدت نور فرودی، کاهش طول موج نور فرودی
- ④ کاهش طول موج نور فرودی، افزایش شدت نور فرودی

۳- تعداد فوتون‌های گسیلی یک منبع نور با طول موج 300 nm و توان 120 W در هر ثانیه برابر

با کدام گزینه است؟ $(h = 6.4 \times 10^{-34}\text{ J.s}$ و $c = 3 \times 10^8\text{ m/s})$

- ① 3×10^{20}
- ② $1/875 \times 10^{20}$
- ③ $1/875 \times 10^{15}$
- ④ 3×10^{17}

۴- دو لامپ گسیل‌کننده پرتوهای تک‌فام آبی با توان‌های $P_1 = 80\text{ W}$ و $P_2 = 100\text{ W}$ هر دو با حداکثر ولتاژ مجاز، روشن هستند. انرژی فوتون‌های نور لامپ با توان P_1 انرژی فوتون

های لامپ با توان P_2 و روشنایی لامپ با توان P_1 ، روشنایی لامپ با توان P_2 است.

- ① بیشتر از - کم‌تر از
- ② برابر با - برابر با
- ③ کم‌تر از - برابر با
- ④ برابر با - کم‌تر از

۵- انرژی هر کوانتوم انرژی یک موج الکترومغناطیسی 10^{-7} eV است. این موج در کدام ناحیه از طیف امواج الکترومغناطیسی قرار دارد؟ ($hc = 1239 \text{ eV} \cdot \text{nm}$)

- ① مرئی ② فرابنفش ③ گاما ④ رادیویی

۶- اگر یک لامپ 100 W تک رنگ به طور یکنواخت در همه‌ی جهت‌ها انرژی گسیل کند، با فرض این که طول موج متناظر با فوتون‌های آن برابر با 500 nm و یازدهی این لامپ برابر با 78% باشد،

در هر ثانیه از این لامپ چند فوتون گسیل می‌شود؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ و $h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$)

① 2×10^{18} ② 2×10^{20}

③ 2×10^{16} ④ 2×10^{21}

۷- لامپی با مشخصات ($220 \text{ V}, 100 \text{ W}$) را به ولتاژ 110 V وصل می‌کنیم. اگر طول موج فوتون‌های گسیل شده از لامپ، تک رنگ و برابر، 660 nm باشد، در هر ثانیه تقریباً چند فوتون از لامپ خارج

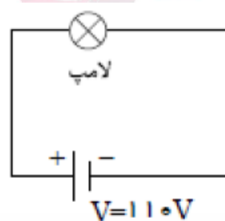
می‌شود؟ ($h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$)

① $\frac{1}{3} \times 10^{28}$

② $\frac{1}{3} \times 10^{19}$

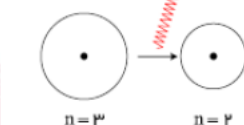
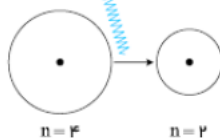
③ 833×10^{17}

④ 833×10^{19}



طیف گسیلی

۸- در شکل، دو گذار بین لایه‌ای الکترون برای دو اتم هیدروژن نشان داده شده است. نسبت طول موج فوتون گسیلی قرمز به آبی چند است؟



$$\frac{3}{2} \quad \textcircled{1}$$

$$\frac{27}{20} \quad \textcircled{2}$$

$$\frac{9}{4} \quad \textcircled{3}$$

$$\frac{25}{16} \quad \textcircled{4}$$

۹- در اتم هیدروژن، طول موج پر انرژی‌ترین فوتون مربوط به رشته‌ی بالمر ($n' = 2$) تقریباً چند

نانومتر است؟ $[R \approx 1.1 \times 10^7 \text{ nm}^{-1}]$

$$720 \quad \textcircled{4}$$

$$400 \quad \textcircled{3}$$

$$270 \quad \textcircled{2}$$

$$100 \quad \textcircled{1}$$

۱۰- در اتم هیدروژن، کدام گذار منجر به گسیل فوتونی با بسامد 10^{15} Hz می‌شود؟

$$(c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}, R = 1.1 \times 10^7 \text{ nm}^{-1})$$

$$n' = 1 \text{ به } n = 3 \quad \textcircled{2}$$

$$n' = 1 \text{ به } n = 2 \quad \textcircled{1}$$

$$n' = 2 \text{ به } n = 5 \quad \textcircled{4}$$

$$n' = 2 \text{ به } n = 4 \quad \textcircled{3}$$

۱۱ - کوتاه‌ترین طول موج گسیلی از اتم هیدروژن در ناحیهٔ فروسرخ در سری و مقدار آن برابر نانومتر است. ($R = 0.1 \text{ nm}^{-1}$)

نام رشته	مقدار n'
لیمان	۱
بالمر	۲
پاشن	۳
براکت	۴
پفوند	۵

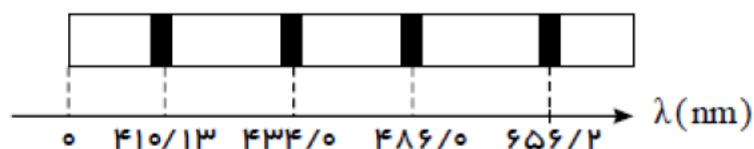
① $\frac{9000}{11}$ ، پفوند

② ۲۵۰۰، پفوند

③ $\frac{14400}{7}$ ، پاشن

④ ۹۰۰، پاشن

۱۲ - شکل زیر مربوط به طیف گسیلی اتم هیدروژن است. طول موج‌های $656/2 \text{ nm}$ و 434 nm مربوط به گذار الکترون از کدام تراز به کدام تراز است؟



① $2 \rightarrow 1$
② $3 \rightarrow 2$

③ $\infty \rightarrow 2$
④ $3 \rightarrow 2$

⑤ $3 \rightarrow 2$
⑥ $5 \rightarrow 2$

⑦ $\infty \rightarrow 2$
⑧ $\infty \rightarrow 4$

۱۳ - در طیف نشری اتم هیدروژن، بیشینه‌ی انرژی فوتون‌های مربوط به رشته‌ی پاشن چند برابر بیشینه‌ی انرژی فوتون‌های مربوط به رشته‌ی بالمر است؟

① $\frac{1}{4}$

② $\frac{4}{9}$

③ $\frac{4}{9}$

④ $\frac{9}{4}$

۱۴- در اتم هیدروژن، الکترون از مدار n به مدار n' می‌رود و فوتونی با طول موج $۱۱۲/۵$ نانومتر گسیل می‌کند. n و n' کدام‌اند؟ ($R = ۰/۰۱ nm^{-1}$)

- ① ۱، ۳ ② ۱، ۴ ③ ۲، ۳ ④ ۲، ۴

۱۵- در طیف اتم هیدروژن، بلندترین طول موج گسیل شده در کدام رشته $۷۲۰ nm$ است؟ ($R = ۰/۰۱ nm^{-1}$)

- ① بالمر ② پاشن ③ لیمان ④ پفوند

۱۶- در اتم هیدروژن، اگر الکترون از تراز n که انرژی آن $E - \frac{1}{16} E_R$ است به تراز n' انتقال یابد و فوتونی با طول موج $\frac{۱۶۰۰}{۱۵}$ نانومتر تابش شود، n و n' به ترتیب کدام است؟ ($R = ۰/۰۱ (nm)^{-1}$)

- ① ۱ و ۳ ② ۲ و ۴ ③ ۲ و ۵ ④ ۲ و ۶

۱۷- بسامد سومین خط طیف اتم هیدروژن در کدام رشته $۱۰^{۱۴} Hz$ است؟

$\left[c = ۳ \times ۱۰^8 \frac{m}{s}, R = \frac{1}{1.09} (nm)^{-1} \right]$

① پاشن ($n' = ۳$) ② براکت ($n' = ۴$)

③ پفوند ($n' = ۵$) ④ بالمر ($n' = ۲$)

۱۸- در طیف اتم هیدروژن، اختلاف کوتاه‌ترین طول موج دو رشته‌ی متوالی A و B برابر با $۵۰۰ nm$ است. رشته‌های A و B کدام هستند؟ ($R = ۰/۰۱ (nm)^{-1}$)

- ① لیمان و بالمر ② بالمر و پاشن
- ③ پاشن و براکت ④ براکت و پفوند

۱۹- در اتم هیدروژن الکترون از مدار n_U به n_L می‌رود و نوری با بسامد $۵۶۲/۵ THz$ تابش می‌کند. n_L و n_U به ترتیب کدام‌اند؟ ($c = ۳ \times ۱۰^8 \frac{m}{s}, R = ۰/۰۱ nm^{-1}$)

- ① ۱ و ۲ ② ۱ و ۳ ③ ۲ و ۴ ④ ۳ و ۵

۲۰- اگر بلندترین طول موج رشته لیمان طیف اتمی هیدروژن در خلأ λ_1 باشد بلندترین طول موج

رشته بالمر طیف اتمی هیدروژن در آب ($n = \frac{4}{3}$) چند برابر λ_1 است؟

$$\frac{36}{20} \text{ (د)}$$

$$\frac{32}{5} \text{ (ب)}$$

$$\frac{81}{5} \text{ (پ)}$$

$$\frac{81}{20} \text{ (۱)}$$

۲۱- اختلاف بسامد اولین و دومین خط طیف اتم هیدروژن در یک رشته معین $10^{14} \times \frac{35}{24} \text{ Hz}$

است. این رشته کدام است؟ ($R = \frac{1}{1.1} (nm)^{-1}$, $c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$)

(۱) لیمان ($n' = 1$)

(۱) براکت ($n' = 4$)

(۴) بالمر ($n' = 2$)

(۳) پاشن ($n' = 3$)

مدل اتمی

۲۲- در کدام یک از گذارهای زیر در اتم هیدروژن، فوتونی با بسامد کم تر تولید می شود؟

(۱) از $n = 2$ به $n' = 1$

(۲) از $n = 4$ به $n' = 3$

(۴) از $n = 4$ به $n' = 2$

(۳) از $n = 3$ به $n' = 1$

۲۳- به اتم هیدروژن در حالت $n = 2$ یک فوتون با انرژی $2/55 \text{ eV}$ برخورد می کند. شعاع مدار

جدید الکترون کدام است؟ ($E_R = 13/6 \text{ eV}$ و a شعاع کوچک ترین مدار اتم هیدروژن است).

$$16a \text{ (د)}$$

$$12a \text{ (ب)}$$

$$4a \text{ (پ)}$$

$$a \text{ (۱)}$$

۲۴- در اتم هیدروژن الکترون ابتدا در تراز $n = 4$ قرار دارد. اگر در گذار این الکترون به تراز n'

فوتونی با انرژی $\frac{3}{16} E_R$ گسیل شود، انرژی الکترون در تراز n' چند برابر E_R است؟

$$-1 \text{ (د)}$$

$$-\frac{3}{4} \text{ (ب)}$$

$$-\frac{1}{4} \text{ (پ)}$$

$$-\frac{1}{9} \text{ (۱)}$$

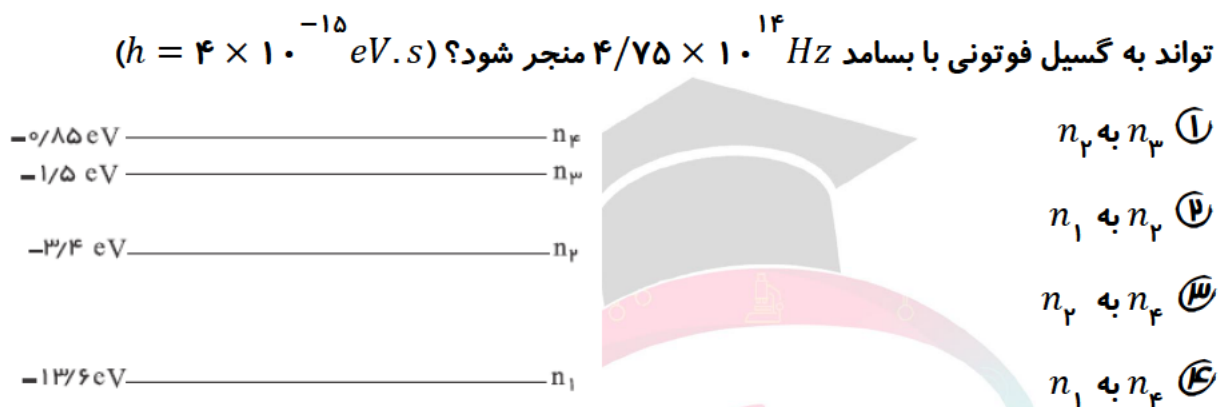
۲۵- در کدام مدار نیروی وارد بر الکترون در اتم هیدروژن ۱۶ برابر نیروی وارد بر آن در مدار چهارم است؟ (از نیروی گرانشی صرف نظر شود).

- ① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④ ۸

۲۶- در اتم هیدروژن وقتی الکترون از تراز $n = 5$ به تراز n' گذاری انجام دهد، فوتونی با انرژی $\frac{9}{16} E_R$ گسیل می‌شود. شعاع مدار n' چند برابر شعاع بور اتم هیدروژن است؟

- ① ۱ ② ۹ ③ ۴ ④ ۱۶

۲۷- شکل زیر، تعدادی از ترازهای انرژی اتم هیدروژن را نشان می‌دهد. کدام گذار بین دو تراز می‌تواند به گسیل فوتونی با بسامد 10^{14} Hz $4/75 \times 10^{14} \text{ Hz}$ منجر شود؟ ($h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$)



۲۸- طول موج‌های مربوط به رشته پاشن ($n' = 3$) تقریباً در محدوده کدام یک از گزینه‌های زیر بر حسب نانومتر می‌تواند قرار گیرد؟ ($R = 0.011 \text{ nm}^{-1}$)

- ① ۱۰۰۰ تا ۱۸۵۰ ② ۹۵۰ تا ۱۹۵۰ ③ ۸۰۰ تا ۱۹۰۰ ④ ۹۰۰ تا ۱۹۰۰

۲۹- الکترون در اتم هیدروژن در حالت $n = 6$ قرار دارد. این الکترون چند فوتون با بسامدهای مختلف در محدوده‌ی فروسرخ می‌تواند گسیل کند؟

- ① ۱۵ ② ۶ ③ ۹ ④ ۱۲

۳۰- بلندترین طول موج رشته‌ی بالمر مربوط به اتم هیدروژن تقریباً چند نانومتر است؟

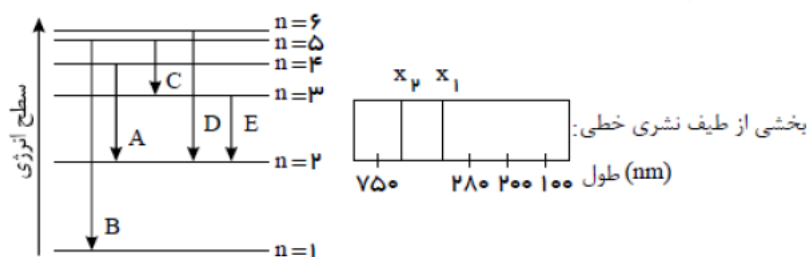
$$(c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}, h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}, E_R = 13.6 \text{ eV})$$

- ① ۳۶۷ ② ۶۳۵ ③ ۷۴۵ ④ ۱۲۰

۳۱- انرژی فوتون گسیل شده در خط چهارم بالمر برابر E_1 در خط سوم پاشن E_2 خط اول بالمر E_3 و خط دوم براکت E_4 است. کدام گزینه می تواند صحیح باشد؟

$$\frac{E_1 + E_3}{2} = E_4 \quad (1) \quad E_2 = E_3 + E_1 \quad (2) \quad E_2 + E_3 = E_1 \quad (3) \quad E_1 + E_3 = E_2 \quad (4)$$

۳۲- طبق مدل اتمی بور، برای توجیه طیف نشری خطی اتم هیدروژن، هر انتقال الکترونی از یک تراز انرژی بالاتر به یک تراز انرژی پایین تر، یک خط طیفی را در طیف نشری خطی به وجود می آورد. اگر انتقال الکترونی A با خط طیف X_1 در طیف نشری خطی مشخص شده باشد، کدام انتقال الکترونی نشان دهنده خط طیفی X_2 است؟



B (1)

C (2)

D (3)

E (4)

۳۳- الکترونی در اتم هیدروژن در حالت پایه ($n = 1$) با جذب $12/75 eV$ انرژی به تراز n' منتقل می شود. با در نظر گرفتن تمام گذارهای ممکن، اگر این الکترون از این تراز به حالت پایه برود، چند نوع فوتون با انرژی های متفاوت می تواند گسیل کند؟ ($E_R = 13/6 eV$)

۸ (4)

۶ (3)

۴ (2)

۲ (1)

۳۴- در اتم هیدروژن الکترون در مدار n قرار دارد. پراثری ترین فوتون گسیل آن $\frac{8}{9} E_R$ است.

انرژی فوتونی که می تواند این الکترون را به مدار بالاتر ($n + 2$) ببرد چند ریدبرگ است؟

$$\frac{16}{225} \quad (4)$$

$$\frac{1}{400} \quad (3)$$

$$\frac{9}{400} \quad (2)$$

$$\frac{7}{144} \quad (1)$$

۳۵- در اتم هیدروژن، الکترون در مدار n م قرار دارد و فاصله الکترون تا مدار بالایی $\frac{9}{y}$ فاصله آن تا مدار پایینی آن است. اگر این الکترون موجی از سری لیمان تابش کند، طول موج آن چند نانومتر است؟ ($R = 0.1 \text{ nm}^{-1}$)

$$\frac{625}{6} \text{ (د)}$$

$$\frac{225}{3} \text{ (ب)}$$

$$\frac{1600}{3} \text{ (پ)}$$

$$\frac{320}{3} \text{ (ا)}$$

۳۶- در اتم هیدروژن، الکترون در تراز n قرار دارد که پرانرژی ترین فوتون تابشی از آن، $\frac{15}{16}$ ریدبرگ انرژی دارد. کم انرژی ترین فوتون تابشی از این الکترون در این تراز چند ریدبرگ انرژی دارد؟

$$\frac{7}{12} \text{ (د)}$$

$$\frac{8}{9} \text{ (ب)}$$

$$\frac{1}{16} \text{ (پ)}$$

$$\frac{7}{144} \text{ (ا)}$$

۳۷- الکترون در اتم هیدروژن در تراز n قرار دارد. با در نظر گرفتن تمام گذارهای ممکن به تراز پایه تنها یک طول موج در ناحیه فروسرخ است. n کدام تر از است؟ (فوتون های گسیلی مشابه را یکی در نظر می گیریم)

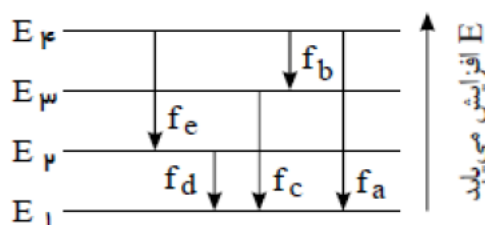
$$6 \text{ (د)}$$

$$5 \text{ (ب)}$$

$$4 \text{ (پ)}$$

$$3 \text{ (ا)}$$

۳۸- در شکل مقابل ۴ گذار الکترون در اتم هیدروژن نشان داده شده است کدام گزینه رابطه بین بسامدها را صحیح نشان می دهد؟



$$\frac{1}{f_b} + \frac{1}{f_c} = \frac{1}{f_a} \text{ (ا)}$$

$$\frac{1}{f_e} + \frac{1}{f_a} = \frac{1}{f_b} + \frac{1}{f_c} \text{ (ب)}$$

$$f_b + f_c = f_a \text{ (پ)}$$

$$f_a + f_d > 2f_c \text{ (د)}$$

۳۹- به داخل یک توده گاز هیدروژن معمولی، الکترون‌های پر انرژی با انرژی $12/75$ الکترون ولت گسیل می‌شوند. احتمال تولید کدام خط طیفی وجود دارد؟ ($E_R = 13/6 eV$)

- ① خط اول، دوم و سوم رشته لیمان
 ② خط اول و دوم رشته بالمر
 ③ خط اول رشته پاشن
 ④ هر سه مورد ممکن است گسیل گردد.

۴۰- اختلاف بسامد دومین و سومین خط‌های طیفی رشته‌ی بالمر چند هرتز است؟

$$(c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}, R = 0.1 (nm^{-1}))$$

- ① $3/8 \times 10^{14}$ ② 5×10^{14} ③ $6/3 \times 10^{14}$ ④ $6/75 \times 10^{14}$

۴۱- الکترون در اتم هیدروژن پر انرژی‌ترین فوتون در طیف نور مرئی را تابش می‌کند در این گذار الکترون، شعاع چرخش الکترون به دور هسته آن چند برابر شعاع پایه (شعاع مدار مانای اول یا a_0) تغییر می‌کند؟

- ① ۳۶ ② ۳۲ ③ ۶ ④ ۴

۴۲- طبق مدل بور اگر الکترون اتم هیدروژن از مدار $n_1 = 5$ به مدار $n_2 = 2$ برود، کدام یک از موارد زیر می‌تواند اتفاق بیفتد؟

① می‌تواند سه فوتون گسیل شود که جمع انرژی آن‌ها $\frac{21}{10}$ ریدبرگ است.

② می‌تواند یک فوتون با انرژی $\frac{21}{10}$ ریدبرگ گسیل شود.

③ می‌تواند دو فوتون گسیل شود که مجموع انرژی‌های آن $\frac{21}{10}$ ریدبرگ است.

④ هر سه حالت ممکن است اتفاق افتد.

۴۳- انرژی ذره‌ای که مقید است در فاصله‌ای به طول a حرکت کند، گسسته است. انرژی تراز n ام

این ذره مطابق رابطه $E_n = \frac{n^2 h^2}{8a^2 m}$ قابل محاسبه است. $h = 6/6 \times 10^{-34} J.s$ (ثابت پلانک)، m

جرم ذره و n یک عدد طبیعی است. فرض کنید الکترون مقید است در فاصله‌ای به طول

$a = 10^{-10} m$ حرکت کند اگر بخواهیم با تاباندن یک فوتون این الکترون را از تراز $n = 1$ به تر

از $n = 3$ برانگیخته کنیم، بسامد این فوتون تقریباً چه قدر باید باشد؟ (جرم الکترون $9/1 \times 10^{-31} kg$ است.)

(۱) $8/2 \times 10^{16} Hz$

(۲) $7/3 \times 10^{16} Hz$

(۳) $3/6 \times 10^{16} Hz$

(۴) $9/1 \times 10^{16} Hz$

۴۴- الکترونی در یک اتم هیدروژن در حالت مجاز $n = 6$ قرار دارد. با در نظر گرفتن تمام گذار

های ممکن، به ترتیب از راست به چپ چند فوتون در ناحیه‌ی فروسرخ و چند فوتون در ناحیه‌ی

فرابنفش گسیل می‌شود؟

(۱) ۵ و ۶

(۲) ۹ و ۶

(۳) ۵ و ۵

(۴) ۹ و ۵

لیزر

۴۵- به مجموعه‌ای از اتم‌های برانگیخته هیدروژن، یک فوتون با انرژی $\frac{8}{9} E_R$ می‌تابانیم تا طی

فرآیند گسیل القایی، فوتون‌هایی هم جهت، هم فاز و هم انرژی تولید شوند. اگر انرژی خروجی از

مجموعه برابر با $72 E_R$ باشد، در ابتدا حداقل چند اتم هیدروژن در حالت $n = 3$ قرار دارد؟ (E_R ثابت ریدبرگ است.)

(۱) ۹۰

(۲) ۸۰

(۳) ۷۲

(۴) ۲۱

۴۶- به مجموعه‌ای از اتم‌های برانگیخته‌ی هیدروژن، فوتونی با انرژی $\frac{3}{4}E_R$ می‌تابانیم تا طی فرایند گسیل القائی، فوتون‌هایی هم جهت، هم فاز و هم انرژی تولید شوند. اگر انرژی خروجی از مجموعه برابر با $\frac{33}{4}E_R$ باشد، در ابتدا حداقل چند اتم هیدروژن در حالت $n = 2$ قرار دارد؟ (E_R ثابت ریدبرگ است).

۲۱ (۴)

۱۱ (۳)

۲۰ (۵)

۳۰ (۱)

۴۷- الکترونی در اتم هیدروژن در اولین حالت برانگیخته قرار دارد. فوتونی به آن می‌تابانیم. کدام گزینه درست است؟

(۱) اگر انرژی فوتون $\frac{3}{16}E_R$ باشد الکترون به‌تر از $n = 5$ می‌رود.

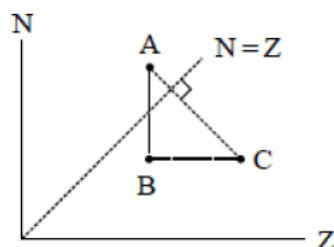
(۲) اگر انرژی فوتون $\frac{21}{100}E_R$ باشد الکترون به‌تر از $n = 4$ می‌رود.

(۳) اگر انرژی فوتون $\frac{3}{16}E_R$ باشد الکترون از اتم جدا می‌شود.

(۴) اگر انرژی فوتون $\frac{3}{4}E_R$ باشد الکترون به حالت پایه رفته و گسیل القایی رخ می‌دهد.

ساختار هسته

۴۸- در شکل زیر هسته‌های A ، B و C در نموداری که تعداد نوترون‌های هسته را بر حسب عدد اتمی آن نشان می‌دهد، مشخص شده‌اند. کدام یک از عبارات‌های زیر نادرست است؟



(۱) هسته‌های A و B ایزوتوپ یکدیگر هستند.

(۲) هسته‌های A و C دارای عدد جرمی یکسانی هستند.

(۳) هسته می‌تواند یک هسته پایدار باشد.

(۴) هسته‌های B و C دارای تعداد نوترون‌های یکسانی هستند.

۴۹- بار هسته ${}^{56}_{24}X$ برابر ${}^{9}_{16}n$ است. این هسته شامل پروتون و نوترون است.

- (۱) ۲۸-۲۸ (۲) ۲۷-۲۷ (۳) ۲۷-۲۹ (۴) ۲۶-۳۰

۵۰- کدام یک از عبارات زیر درست نیست؟

(۱) در فرایندهای هسته‌ای، اصل پایستگی جرم و انرژی به صورت مجزا برقرار است.

(۲) در فرایندهای هسته‌ای، مجموع جرم و انرژی در برهم کنش پایسته می‌ماند.

(۳) در فرایندهای هسته‌ای، بین جرم دو طرف واکنش اختلاف جرم وجود دارد.

(۴) در فرایندهای هسته‌ای، جرم به انرژی تبدیل می‌شود.

۵۱- در واکنش مقابل، اختلاف جرم نوکلئون‌های جدا شده و جرم هسته برابر ۳۲ میلی گرم است. انرژی لازم برای تقسیم هسته به نوکلئون‌های تشکیل‌دهنده آن چند الکترون ولت است؟

$$(c = 3 \times 10^8 \text{ m/s} \text{ و } e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C})$$

(۱) $1/8 \times 10^{31}$

(۲) $1/8 \times 10^{29}$

(۳) $4/6 \times 10^{-7}$

(۴) $4/6 \times 10^{-9}$



۵۲- کدام ویژگی در خصوص ایزوتوپ‌های یک عنصر درست نیست؟

(۱) خواص شیمیایی یکسانی دارند.

(۲) انرژی بستگی هسته‌شان یکسان است.

(۳) بار هسته‌ی آن‌ها یکسان است.

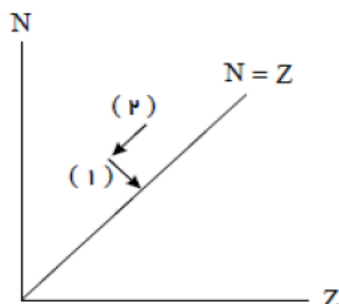
(۴) تعداد نوکلئون‌هایشان نابرابر است.

۵۳- در یک واکنش هسته‌ای، ۶ میلی گرم جرم به انرژی تبدیل شده است. این انرژی، معادل انرژی لازم برای مصرف ۵ ساعت چند عدد مقاومت مشابه ۱۰ اهمی است که همگی به طور موازی

$$\text{به ولتاژ } 200 \text{ ولت وصل می‌شوند؟ } (c = 3 \times 10^8 \text{ m/s})$$

- (۱) ۱۵۰۰ (۲) ۱۵۰۰۰ (۳) ۷۵۰ (۴) ۷۵۰۰

۵۴- در نمودار تغییرات تعداد نوترون بر حسب عدد اتمی برای عناصر پایدار و پرتوزا که در شکل مقابل رسم شده است، واپاشی‌های (۱) و (۲) به ترتیب از راست به چپ می‌تواند مربوط به کدام نوع واپاشی باشد؟



① α, β^-

② α, β^+

③ γ, α

④ β^-, γ

پرتوزایی طبیعی و نیمه عمر

۵۵- اگر یک عنصر رادیواکتیو ۳ ذره β^- و یک ذره α تابش کند، به ترتیب از راست به چپ عدد اتمی و عدد جرمی آن چه تغییری می‌کند؟

① ۴ واحد کاهش و ۱ واحد کاهش می‌یابد. ② ۱ واحد کاهش و ۴ واحد کاهش می‌یابد.

③ ۱ واحد افزایش و ۴ واحد کاهش می‌یابد. ④ ۴ واحد کاهش و ۱ واحد افزایش می‌یابد.

۵۶- کدام یک از عبارات‌های زیر نادرست است؟

① در فرایند گسیل پوزیترون، یک پروتون به نوترون و پوزیترون تبدیل می‌شود.

② هسته‌های برانگیخته با گسیل پرتو گاما به حالت پایه می‌رسند.

③ متداول‌ترین نوع واپاشی در هسته‌ها، واپاشی آلفا است.

④ با تابش β^- ، عدد اتمی هسته یک واحد افزایش می‌یابد.

۵۷- اگر از یک هسته رادیواکتیو بعد از چند واپاشی متوالی ۳ پرتوی گاما، ۳ ذره پوزیترون و ۳ ذره آلفا گسیل شود، عدد اتمی آن و عدد جرمی آن می‌یابد.

۵۸- وقتی یک عنصر رادیواکتیو به طور متوالی یک ذره آلفا و دو ذره بتا (الکترون) تابش کند، عدد اتمی آن نسبت به حالت اول چگونه تغییر می‌کند؟

① تغییر نمی‌کند. ② یک واحد افزایش می‌یابد.

③ یک واحد کاهش می‌یابد. ④ سه واحد کاهش می‌یابد.

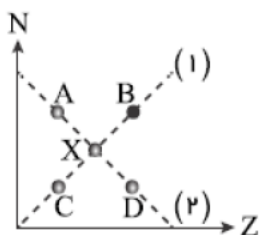
۵۹- عنصر رادیواکتیو ${}_{92}^{238}\text{U}$ ضمن تابش ۸ ذره آلفا و ۶ ذره بتا (الکترون)، به عنصر ${}^A_Z\text{X}$ تبدیل شده است. عدد نوترونی ${}^A_Z\text{X}$ کدام است؟

- ① ۱۳۶ ② ۲۰۶ ③ ۱۴۶ ④ ۱۲۴

۶۰- عنصر ${}_{92}^{238}\text{U}$ ضمن تابش ذرات α و β^- ، به سرب ${}_{82}^{206}\text{Pb}$ تبدیل شده است. در تبدیل این اتم به ترتیب از راست به چپ چند ذره α و چند ذره β^- تولید می‌شود؟

- ① ۸ و ۶ ② ۸ و ۱۰ ③ ۶ و ۸ ④ ۵ و ۶

۶۱- نمودار مقابل تعداد نوترون‌های عناصر مختلف را بر حسب عدد اتمی نشان می‌دهد. اگر عنصر X یک پرتو β^+ تابش کند، به کدام یک از عناصر ممکن است تبدیل شود؟ (در پاره خط (۱)، $N = Z$ است و پاره خط (۲) بر پاره خط (۱) عمود است.)



- ① A
② B
③ C
④ D

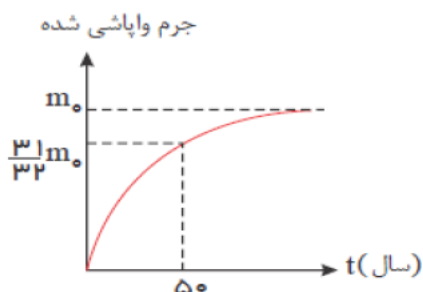
۶۲- در واپاشی یک هسته پرتوزا، تابش کدام پرتو باعث افزایش تعداد نوترون‌های هسته دختر نسبت به هسته مادر می‌شود؟

- ① α ② γ ③ β^- ④ β^+

۶۳- پس از گذشت ۶ دقیقه از یک ماده‌ی رادیواکتیو ۴ گرم دست نخورده باقی می‌ماند. ۲ دقیقه پس از آن، ۱ گرم از آن باقی می‌ماند. جرم اولیه‌ی آن چقدر بوده است؟

- ① ۲۵۶ گرم ② ۱۶ گرم ③ ۶۴ گرم ④ ۳۲ گرم

۶۴ - نمودار جرم واپاشی شده یک عنصر پرتوزا بر حسب زمان به صورت زیر است. پس از گذشت چند سال $\frac{1}{16}$ جرم اولیه از این ۱۶ عنصر فعال می ماند؟



۲۰ (۱)

۳۰ (۲)

۴۰ (۳)

۵۰ (۴)

۶۵ - نیمه عمر یک ماده پرتوزا ۱۲ ساعت است. پس از گذشت چند شبانه روز، ۶/۲۵ درصد از هسته های پرتوزای اولیه باقی می ماند؟

۳ (۴)

۲/۵ (۳)

۲ (۲)

۱/۵ (۱)

۶۶ - پس از گذشت ۱ دقیقه و ۳۶ ثانیه ۱۲/۵٪ هسته های پرتوزای اولیه یک ماده پرتوزا، فعال باقی مانده اند. نیمه عمر این ماده چند ثانیه است؟

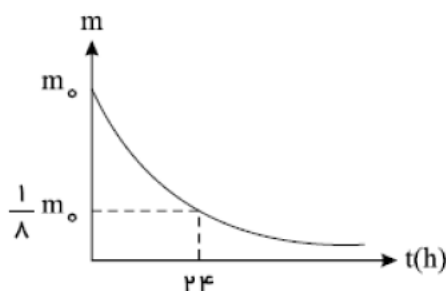
۶۴ (۴)

۳۲ (۳)

۱۶ (۲)

۸ (۱)

۶۷ - نمودار واپاشی جرم هسته های یک ماده پرتوزا بر حسب زمان مطابق شکل است. نیمه عمر این ماده چند ساعت است؟



۲ (۱)

۴ (۲)

۸ (۳)

۱۶ (۴)

۶۸ - اگر پس از مدت زمان t ، ۹۳/۷۵ درصد از ماده ای پرتوزا واپاشیده شود، t چند برابر نیمه عمر آن ماده است؟

۸ (۴)

۴ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۶۹ - نیمه عمر یک ماده رادیواکتیو ۱۴ روز می باشد. اگر پس از ۷۰ روز یک گرم از این عنصر به صورت فعال باقی بماند مقدار اولیه آن چند گرم است؟

- ① ۱۶ ② ۳۲ ③ ۱۲ ④ ۲۴

۷۰ - نیمه عمر یک ماده رادیواکتیو ۱۰ ساعت است. هرگاه پس از ۴۰ ساعت ۱۵ گرم از این ماده واپاشیده شود، جرم اولیه آن چند گرم است؟

- ① ۱۶ ② ۲۰ ③ ۳۲ ④ ۴۰

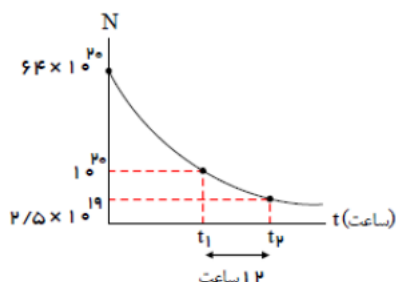
۷۱ - نیمه عمر یک ماده رادیواکتیو برابر با ۸ ساعت است چند ساعت زمان باید بگذرد تا مقدار ماده واپاشیده شده ۱۵ برابر ماده فعال شود؟

- ① ۸ ② ۳۲ ③ ۴۰ ④ ۶۴

۷۲ - نیمه عمر یک ماده پرتوزا برابر با ۱۴ روز است. اگر پس از گذشت ۸۴ روز فقط ۳g از آن ماده باقی مانده باشد، چند گرم ماده واپاشیده شده است؟

- ① ۹۳ ② ۱۸۹ ③ ۹۶ ④ ۱۹۲

۷۳ - نمودار تعداد هسته های فعال باقی مانده یک ماده پرتوزا بر حسب زمان مطابق شکل است. نیمه عمر این ماده چند ساعت است؟



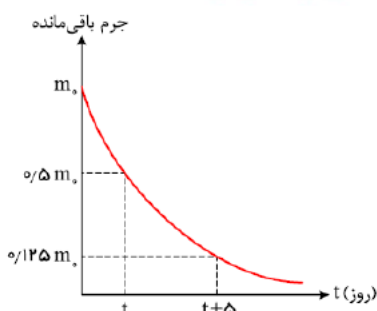
- ① ۴

- ② ۶

- ③ ۸

- ④ ۱۲

۷۴ - نمودار جرم باقی مانده بر حسب زمان برای یک عنصر پرتوزا مطابق شکل مقابل است. t بر حسب روز کدام است؟



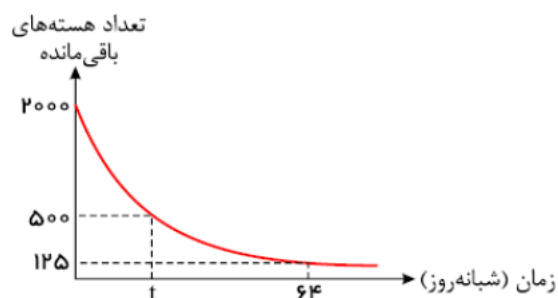
- ① ۱/۲۵

- ② ۲/۵

- ③ ۳/۷۵

- ④ ۵

۷۵ - نمودار تعداد هسته‌های باقی مانده یک عنصر پرتوزا بر حسب زمان سپری شده مطابق شکل است. زمان t بر حسب شبانه روز کدام است؟



۲ (۱)

۸ (۲)

۳۲ (۳)

۶۴ (۴)

۷۶ - تعداد هسته‌های مادر اولیه ماده B با نیمه عمر ۱ سال، ۴ برابر تعداد هسته‌های مادر اولیه ماده A با نیمه عمر ۳ سال است. پس از چند سال تعداد هسته‌های باقی مانده ماده A دو برابر تعداد هسته‌های باقی مانده ماده B است؟

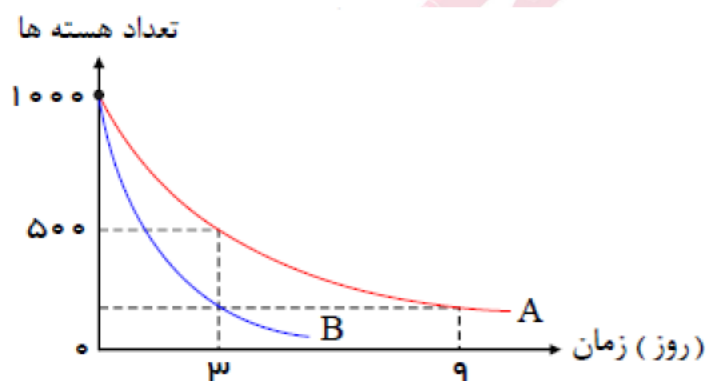
۹ (۴)

۳ (۳)

۴/۵ (۲)

۶ (۱)

۷۷ - نمودار تعداد هسته‌های دو ماده پرتوزای A و B بر حسب زمان مطابق شکل زیر است. پس از چند روز $\frac{1}{33}$ هسته‌های B فعال باقی می‌ماند؟



۳ (۱)

۴ (۲)

۵ (۳)

۶ (۴)

۷۸ - نیمه عمر یک ماده پرتوزا ۵ ساعت است. پس از $7/5$ ساعت تقریباً چه کسری از هسته‌های اولیه فعال باقی می‌ماند؟ ($\sqrt{2} \approx 1/4$)

 $\frac{5}{14}$ (۴)

 $\frac{5}{7}$ (۳)

 $\frac{1}{2}$ (۲)

 $\frac{1}{4}$ (۱)

۷۹- اتم رادیواکتیو X با نیمه عمر $10^9 \times 1/4$ سال به اتم پایدار Y واپاشیده می شود. قطعه سنگ کشف شده ای دارای اتم های X و Y به نسبت ۱ به ۷ است. اگر در لحظه ای ایجاد این قطعه سنگ، فقط اتم های X در آن وجود داشته باشد، عمر قطعه سنگ چند میلیارد سال است؟

- ① $2/8$ ② $1/4$ ③ $4/2$ ④ $8/4$

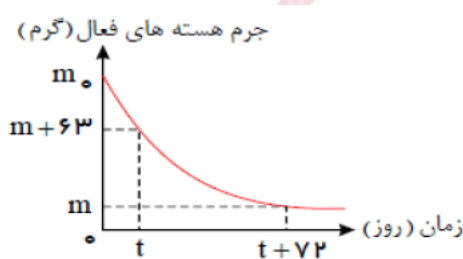
۸۰- از یک ماده پرتوزا پس از گذشت n نیمه عمر، $12/5$ درصد هسته های اولیه باقی می ماند. پس از گذشت n نیمه عمر دیگر، چه کسری از هسته های اولیه دچار واپاشی می شوند؟

- ① $\frac{1}{64}$ ② $\frac{63}{64}$ ③ $\frac{1}{128}$ ④ $\frac{127}{128}$

۸۱- از تعداد هسته های اولیه یک ماده رادیواکتیو با نیمه عمر ۲ ساعت، پس از x ساعت ۲۵٪ باقی مانده است. پس از $(x + 4)$ ساعت، چند درصد هسته های اولیه این ماده واپاشی می شوند؟

- ① $93/75$ ② $6/25$ ③ $87/5$ ④ $12/5$

۸۲- در شکل مقابل، نمودار جرم هسته های فعال مقداری ماده رادیواکتیو بر حسب زمان داده شده است. اگر نیمه عمر این عنصر رادیواکتیو ۲۴ روز باشد، جرم هسته های فعال در زمان $(t + 120)$ روز چند گرم است؟



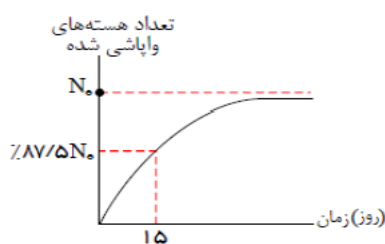
- ① $2/25$

- ② $4/5$

- ③ ۹

- ④ ۱۸

۸۳- نمودار تعداد هسته های واپاشی شده یک عنصر پرتوزا بر حسب زمان مطابق شکل است. پس از گذشت ۱۵ روز، چند روز دیگر طول می کشد تا $\frac{1}{16}$ هسته های اولیه باقی بماند؟



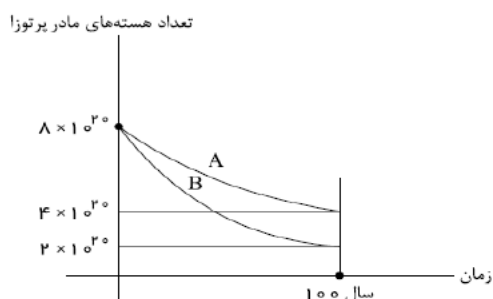
- ① ۵

- ② ۱۰

- ③ ۱۵

- ④ ۲۰

۸۴ در شکل نشان داده شده تعداد هسته‌های دو قطعه ماده پرتوزای مادر A و B نشان داده شده است. ۲۰۰ سال پس $t = 0$ تعداد هسته‌های واپاشیده شده A چند برابر B خواهد شد؟

۴
①

۵

۳
②

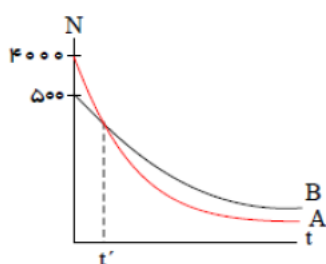
۲

۱
③

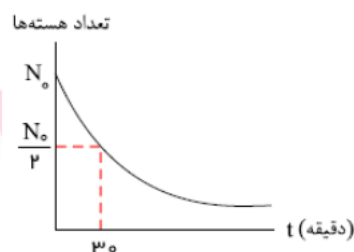
۴

۴
④

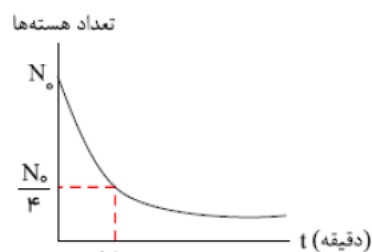
۸۵ - نمودار تعداد هسته‌های مادر باقی مانده دو ماده پرتوزای A و B مطابق شکل است. اگر تا لحظه t' ، $96/875\%$ هسته‌های A واپاشیده شده باشند، تا این لحظه ماده B چند نیمه عمر گذرانده است؟

۴
①۳
②۲
③۱
④

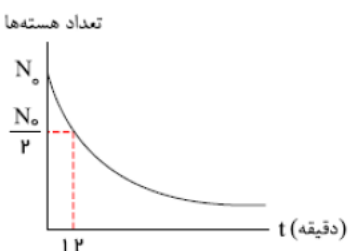
۸۶ - از یک ماده رادیواکتیو پس از گذشت ۱ ساعت $93/75\%$ هسته‌های اولیه، واپاشیده شده‌اند. کدام نمودار زیر تعداد هسته‌های ماده را بر حسب زمان درست نشان می‌دهد؟



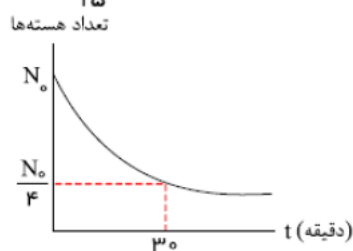
②



①



④



③

۸۷ - نیمه عمر یک ماده پرتوزا برابر با ۵ روز است. اگر در ۵ روز چهارم m گرم و در ۵ روز پنجم m' گرم از این ماده واپاشیده شود. به طوری $m - m' = 50g$ باشد، جرم فعال اولیه این ماده چند گرم بوده است؟

- ① ۳۲۰۰ ② ۸۰۰ ③ ۶۴۰۰ ④ ۱۶۰۰

۸۸ - مقدار اولیه دو عنصر رادیواکتیو A و B برابر m و نیمه عمر آنها $T_A = T$ و $T_B = 2T$ می باشد. پس از گذشت $4T$ نسبت جرم متلاشی شده $(m'_A)A$ به جرم متلاشی شده $(m'_B)B$ کدام است؟

- ① $\frac{4}{5}$ ② $\frac{3}{5}$ ③ $\frac{5}{3}$ ④ $\frac{5}{4}$

۸۹ - نیمه عمر ماده A ، ۲ برابر نیمه عمر ماده B است و تعداد ذرات اولیه ماده A ، $\frac{1}{4}$ تعداد ذرات اولیه ماده B است. اگر بعد از مدت زمان t از آغاز واپاشی دو ماده، تعداد ذره های واپاشی شده ماده A سه برابر تعداد ذرات باقیمانده B باشد در این مدت چند درصد از ماده B واپاشی شده است؟

- ① ۶/۲۵ ② ۲۵ ③ ۹۳/۷۵ ④ ۷۵

۹۰ - ۱۰ گرم از ماده رادیواکتیو A با نیمه عمر ۱۵ روز و ۸۰ گرم از ماده رادیواکتیو B با نیمه عمر ۶ روز داریم. پس از گذشت چند روز، جرم یکسانی از دو ماده به صورت فعال باقی می ماند؟

- ① ۱۵ ② ۲۴ ③ ۳۰ ④ ۶۰

گروه آموزشی بیست و شو

WWW.20SHOO.IR