

سوالات تستی فیزیک دوازدهم ریاضی فصل پنجم - سری آسان

فوتوالکتریک و فوتون

۱- تابع کار فلزی $4/14 \text{ eV}$ است. بیشینه طول موج نور برای خارج کردن الکترون از سطح این

فلز چند نانومتر است؟ ($h = 4/14 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s}$, $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$)

- ① ۳۰۰ ② ۴۰۰ ③ ۵۰۰ ④ ۶۰۰

۲- حداکثر طول موج فوتونی که می‌تواند الکترون را از سطح فلزی با تابع کار $4/14 \text{ eV}$ آزاد کند.

چند نانومتر است؟ ($h = 4/14 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s}$, $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$)

- ① ۱۲۰۰ ② ۶۰۰

- ③ ۳۰۰ ④ ۱۵۰

۳- در پدیده فوتوالکتریک اگر بسامد آستانه $1/2 \times 10^{15} \text{ Hz}$ باشد، تابع کار فلز چند الکترون

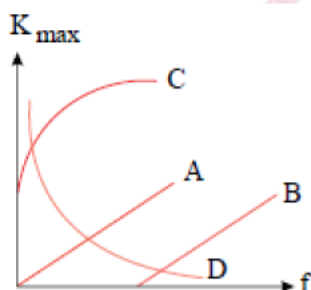
ولت است؟ ($h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s}$)

- ① ۲/۴ ② ۲

- ③ ۳ ④ ۴/۸

۴- کدام یک از منحنی‌های شکل مقابل، نشان‌دهنده بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکتریک‌ها، نسبت به

بسامد نور فرودی در یک آزمایش فوتوالکتریک است؟



- ① A

- ② B

- ③ C

- ④ D

۵- در پدیده فوتوالکتریک، در کدام حالت بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکتریک‌ها افزایش می‌یابد؟

- ① شدت نور فرودی افزایش یابد.

- ② طول موج نور فرودی کاهش یابد.

- ③ شدت نور فرودی کاهش یابد.

- ④ طول موج نور فرودی افزایش یابد.

۶- در آزمایش فوتوالکتریک، وقتی نور تک‌رنگی با طول موج λ بر فلز می‌تابانیم، پدیده‌ی فوتوالکتریک رخ نمی‌دهد. برای آنکه این پدیده رخ دهد، کدام عامل ممکن است مؤثر باشد؟

① زمان تابش نور را افزایش دهیم.

② از فلزی با تابع کار کمتر استفاده کنیم.

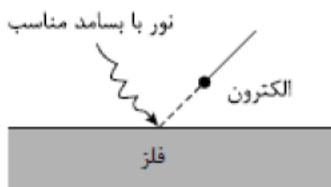
③ شدت نور را افزایش دهیم.

④ از نور تک‌رنگ با طول موج بزرگتر از λ استفاده کنیم.

۷- پدیده‌ی فوتوالکتریک با فوتون کدام یک از پرتوهای زیر بهتر صورت می‌پذیرد؟

① فرابنفش ② قرمز ③ فروسرخ ④ رادیویی

۸- شکل زیر، مربوط به کدام پدیده فیزیکی است؟



① فوتوالکتریک ② بازتاب

③ فروسرخ ④ لیزر

۹- کدام یک از موارد زیر، با فیزیک کلاسیک قابل توجیه نیستند؟

① مکانیک نیوتونی و پدیده‌ی فوتوالکتریک

② پدیده‌ی فوتوالکتریک و طیف خطی

③ لیزر و نظریه‌ی الکترومغناطیسی ماکسول

④ نظریه‌ی الکترومغناطیسی ماکسول و طیف خطی

۱۰- شیب نمودار بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکتریک‌ها بر حسب بسامد پرتو نور فرودی، برای

فلزی با تابع کار 6 eV در SI چه قدر است؟ ($h \simeq 6/4 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$, $e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

① 4×10^{-15} ② $9/6 \times 10^{-19}$

③ $10^{-53} \times 24$ ④ $6/4 \times 10^{-34}$

۱۱- تابع کار سه فلز A, B و C به ترتیب $2/26$ ، $4/24$ و $4/37$ الکترون ولت است. کدام یک از

این فلزها وقتی با نوری به طول موج $\lambda = 600 \text{ nm}$ روشن شود فوتوالکتریک گسیل خواهد کرد؟

($h = 4/14 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s}$, $c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$)

① A ② B ③ هر سه فلز ④ هیچ یک از سه فلز

۱۲- با توجه به شکل، اگر در شکل (ب) به جای نور زرد،

لامپ رشته‌ای نور زرد



(ب)

لامپ فرابنفش



(الف)

ورقه‌ها ثابت

ورقه‌ها در حال نزدیک شدن

۱ از پرتو فروسرخ استفاده کنیم، فاصله ورقه‌ها کاهش می‌یابد.

۲ از پرتوی X استفاده شود. فاصله ورقه‌ها افزایش می‌یابد.

۳ از پرتوی گاما استفاده شود فاصله ورقه‌ها مثل شکل ب ثابت می‌ماند.

۴ از نور آبی استفاده شود، ممکن است فاصله ورقه‌ها کم شود یا ثابت بماند.

۱۳- در پدیده فوتوالکتریک، تابع کار فلز نصف انرژی فوتون تابشی بر سطح فلز است. اگر طول

موج پرتو نور فرودی $\frac{1}{4}$ برابر شود. بیشینه سرعت فوتوالکتردها چند برابر می‌شود؟

۴ $2\sqrt{2}$

۳ $\sqrt{2}$

۲

۱ ۴

۱۴- پدیده فوتوالکتریک کدام مورد را تأیید می‌کند؟

۱ ماهیت موجی نور

۲ تداخل امواج الکترومغناطیسی

۳ ماهیت ذره‌ای نور

۴ طیف پیوسته گسیلی از اجسام جامد ملتهب

۱۵- انرژی فوتون نوری با طول موج $0.6 \mu\text{m}$ بر حسب الکترون ولت چقدر است؟ (ثابت

پلانک $h = 4/14 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$ سرعت نور $c = 3 \times 10^8 \text{ km/s}$)

۴ 0.414

۳ $4/14$

۲ 0.207

۱ $2/07$

۱۶ - انرژی فوتونی 2keV است. طول موج وابسته این فوتون چند نانومتر است؟

$$h = 4 \times 10^{-15} \text{eV.s}, c = 3 \times 10^8 \frac{\text{km}}{\text{s}}$$

۴) 0.6

۵) 0.5

۷) 60

۱) 50

۱۷ - نور (تک فام) یعنی:

۷) نور با انرژی زیاد

۱) نور با دامنه زیاد

۴) نور تک بسامد

۳) نور با گستره بسامد

۱۸ - اگر ضریب ثابت پلانک 6.6×10^{-34} ژول ثانیه باشد، این ضریب چند الکترون ولت

ثانیه است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19}$)

۷) $\frac{8}{33} \times 10^{-15}$

۱) $\frac{33}{8} \times 10^{15}$

۴) $\frac{8}{33} \times 10^{15}$

۳) $\frac{33}{8} \times 10^{-15}$

۱۹ - اگر طول موج مربوط به فوتون A ، ۳ برابر طول موج مربوط به فوتون B باشد:

۱) دوره مربوط به فوتون A ، $\frac{1}{3}$ دوره مربوط به فوتون B است.

۷) انرژی فوتون A ، $\frac{1}{3}$ فوتون B است.

۳) سرعت فوتون A ، ۳ برابر سرعت فوتون B است.

۴) بسامد مربوط به فوتون A ، ۳ برابر بسامد مربوط به فوتون B است.

۲۰ - فوتون نوری به طول موج 6×10^{-7} متر چند الکترون ولت انرژی دارد؟ سرعت انتشار

نور $3 \times 10^8 \frac{\text{km}}{\text{s}}$ و ثابت پلانک $h = 4.14 \times 10^{-15} \text{eV.s}$ می باشد.

۷) $2/0.7$

۱) $0.2/7$

۴) 20.7

۳) $20/7$

۲۱ - اختلاف طول موج پرتوهای A و B برابر ۴ نانومتر است. اگر انرژی هر فوتون پرتو B ، ۳ برابر

انرژی هر فوتون پرتو A باشد، طول موج پرتوهای A و B بر حسب نانومتر به ترتیب از راست به

چپ کدام اند؟

۷) 6 و 2

۱) 1 و 5

۴) 2 و 6

۳) 5 و 1

۲۲ - اگر نور تک رنگی از هوا وارد آب شود طول موج و انرژی وابسته به فوتون آن به ترتیب چگونه تغییر می کند؟

- ① هر دو کاهش می یابد. ② هر دو افزایش می یابد.
 ③ افزایش می یابد، تغییر نمی کند. ④ کاهش می یابد، تغییر نمی کند.

۲۳ - انرژی فوتون با بسامد آن چه رابطه ای دارد؟

- ① با آن نسبت مستقیم ② با آن نسبت معکوس
 ③ به بسامد بستگی ندارد. ④ با مجذور آن نسبت مستقیم

۲۴ - از جسم جامد کروی به شعاع 10 cm در هر دقیقه $7/2\text{ kJ}$ انرژی گرمایی، تابش می شود. شدت تابش این کره چند وات بر متر مربع است؟ ($\pi \approx 10$) (شدت تابشی برابر است با مقدار انرژی گسیل شده از 1 m^2 از جسم در مدت 1 s)

- ① ۵۰۰ ② ۱۰۰۰
 ③ ۱۵۰۰ ④ ۳۰۰۰

۲۵ - نوری با فرکانس $5 \times 10^{14}\text{ Hz}$ به محیطی می تابد، این محیط چند فوتون باید جذب کند تا انرژی درونی آن $3/3$ ژول افزایش یابد؟ (ثابت پلانک $6/6 \times 10^{-34}$ واحد SI است)

- ① 10^{20} ② 10^{19}
 ③ 10^{18} ④ 10^{21}

طیف گسیلی

۲۶ - کدام طیف اتمی در شناسایی عناصر از یکدیگر به کار می رود؟

- ① فقط گسیلی خطی ② فقط گسیلی پیوسته
 ③ جذبی پیوسته یا گسیلی پیوسته ④ جذبی پیوسته با گسیلی خطی

۲۷ - طیف یک قطعه فلز گداخته که توسط یک طیف سنج تشکیل شده است، چگونه طیفی است؟

- ① جذبی خطی ② نشری خطی
 ③ جذبی پیوسته ④ نشری پیوسته

۲۸ - خطوط طیف اتم هیدروژن مربوط به رشته لیمان در کدام گستره‌ی موج‌های الکترومغناطیس واقع است؟

- ① فرا بنفش ② فرابنفش و مرئی
③ فروسرخ ④ فروسرخ و مرئی

۲۹ گستره طول موج‌های رشته لیمان‌های رشته لیمان (۱) - R۱ در کدام ناحیه از د طیف امواج الکترومغناطیس قرار دارند؟ $[R = 0.109 (nm)^{-1}]$

- ① فروسرخ ② فرابنفش
③ فرابنفش و مرئی ④ مرئی و فروسرخ

۳۰ - در اتم هیدروژن بلندترین طول موج مربوط به رشته از کوتاهترین طول موج مربوط به رشته کوتاهتر است.

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

۳۱ در اتم هیدروژن، الکترون از مدار $n = 6$ به $n = 3$ می‌رود. طول موج، موج گسیل شده چند نانومتر است و در چه ناحیه‌ای قرار دارد؟ $[R = 0.1 (nm)^{-1}]$

- ① ۱۲۰۰، فروسرخ ② ۱۲۰۰، مرئی
③ ۸۰۰، فروسرخ ④ ۸۰۰، مرئی

۳۲ - در اتم هیدروژن، الکترون در گذار از تراز n به n' ، فوتونی در ناحیه نور مرئی گسیل می‌کند. n و n' به ترتیب از راست به چپ کدام می‌توانند باشند؟

- ① ۱ و ۲ ② ۳ و ۴

- ③ ۲ و ۵ ④ ۴ و ۵

۳۳ - در اتم هیدروژن، الکترون از تراز n به تراز $n' = 2$ آمده و طول موج فوتون گسیل شده ۷۲۰ نانومتر است. این گسیل در رشته است و n برابر با می‌باشد.

- ① بالمر، ۳ ② لیمان، ۳
③ بالمر، ۹ ④ لیمان، ۹

۳۴- در طیف اتم هیدروژن بلندترین طول موج مربوط به رشته لیمان در کدام ناحیه از طیف امواج الکترومغناطیس قرار دارد؟ $[R = 0.01 (nm)^{-1}]$

① فرا بنفش ② نور سبز

③ فروسرخ ④ نور سرخ

۳۵- در طیف گسیلی هیدروژن، کوتاه ترین طول موج گسیلی چند نانومتر است و این گسیل مربوط به کدام رشته است؟ $[R = 0.01 (nm)^{-1}]$

① ۱۰۰ و بالمر ② ۱۰۰ و لیمان

③ $\frac{400}{3}$ و بالمر ④ $\frac{400}{3}$ و لیمان

۳۶- در اتم هیدروژن، الکترون در مدار n قرار دارد. اگر این الکترون به مدار $n' = 3$ برود، فوتونی به طول موج $1200 nm$ گسیل می کند، n کدام است؟ $[R = 0.01 (nm)^{-1}]$

① ۴ ② ۵

③ ۶ ④ ۷

۳۷- خطوط طیف اتم هیدروژن مربوط به رشته پاشن ($n' = 3$) در کدام ناحیه از طیف امواج الکترومغناطیس قرار دارند؟ $[R = 0.0109 (nm)^{-1}]$

① فروسرخ ② فرابنفش

③ مرئی و فرابنفش ④ مرئی و فروسرخ

۳۸- در تابش اتم هیدروژن، گستره طول موج های رشته پفوند در کدام منطقه از طیف های الکترو مغناطیسی است؟

① فرابنفش ② فروسرخ

③ مرئی و فرابنفش ④ مرئی و فروسرخ

۳۹- در اتم هیدروژن، در کدام یک از رشته های زیر فقط پرتوهای فروسرخ تابش می شود؟

① پاش - براکت - پفوند

② بالمر - پاشن - براکت

③ لیمان - پاش - براکت

④ بالمر - براکت - پفوند

۴۰ - در تابش اتم هیدروژن، پرتوهای وابسته به رشته پفوند در چه محدوده‌ای از طیف موج‌های

الکترو مغناطیسی است؟

① فرو سرخ

② فرابنفش

③ مرئی و فرابنفش

④ مرئی و فرو سرخ

۴۱ با گرم کردن تدریجی گاز هیدروژن از دماهای پایین تا دماهای بالا، ابتدا خطوط رشته

..... و در نهایت رشته ظاهر می‌شود.

① پفوند - بالمر

② لیمان - پفوند

③ بالمر - پفوند

④ پفوند - لیمان

۴۲ - در اتم هیدروژن الکترون در تراز n قرار دارد. این الکترون با یک گذار، پرتویی در رشته

بالمر ($n' = 2$) گسیل داشته است. اگر طول موج این پرتو ۴۵۰ نانومتر باشد، n کدام است؟

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

① ۳

② ۴

③ ۵

④ ۶

مدل اتمی

۴۳ - کدام گزینه از ایرادات الگوی اتمی را در مورد محسوب می‌شود؟

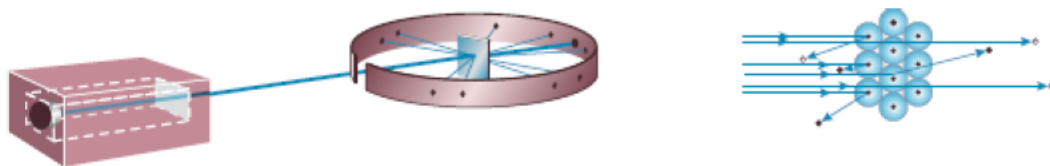
① عدم توجیه حرکت الکترون به دور هسته

② عدم توجیه تابش امواج الکترومغناطیسی

③ عدم توجیه طیف گسسته اتمی

④ عدم توجیه نیروی مرکز گرا در حرکت الکترون

۴۴ - کدام یک از عبارت‌های زیر در مورد شکل مقابل که آزمایش را در مورد با ورقه طلا را نشان می‌دهد نادرست است؟



① رادرفورد بنابر مدل اتمی تامسون انتظار داشت که، تمامی ذرات آلفا با انحراف بسیار اندکی از ورقه‌های طلا بگذرند.

② رادرفورد از این آزمایش نتیجه گرفت که در مرکز هر اتم، باید هسته‌ای چگال و دارای بار مثبت وجود داشته باشد.

③ تعدادی از ذرات آلفا در هنگام خروج از ورقه طلا در زاویه‌های بزرگ، منحرف شدند و تعدادی از آن‌ها نیز به عقب بازگشتند.

④ پرتوهایی که با زاویه‌های بزرگ منحرف شوند و یا به کلی بازگشتند، نسبت به کل پرتوها سهم بزرگی داشتند که این بیانگر، سهم بزرگ مرکز مثبت اتم در کل فضای اتم است.

۴۵ - در اتم هیدروژن، انرژی الکترون در تراز $n = 2$ برابر E_2 است و در تراز $n = 3$ برابر E_3 است. E_2 و E_3 به ترتیب از راست به چپ هر کدام چند ریذبرگ است؟

- ① $\frac{1}{3}$ و $\frac{1}{4}$ ② $-\frac{1}{3}$ و $-\frac{1}{4}$ ③ $\frac{1}{9}$ و $\frac{1}{16}$ ④ $-\frac{1}{9}$ و $-\frac{1}{16}$

۴۶ - در اتم هیدروژن الکترون از مدار $n = 3$ به مدار $n = 4$ می‌رود. شعاع مدار و انرژی آن به ترتیب از راست به چپ چند برابر می‌شود؟

- ① $\frac{9}{16}$ و $\frac{16}{9}$ ② $\frac{3}{4}$ و $\frac{4}{3}$ ③ $\frac{9}{16}$ و $\frac{4}{3}$ ④ $\frac{3}{4}$ و $\frac{16}{9}$

۴۷ - اگر الکترون در اتم هیدروژن روی تراز $n = 4$ باشد، پرانرژی‌ترین فوتونی که می‌تواند تابش کند چند ریذبرگ است؟

- ① $\frac{1}{16}$ ② $\frac{7}{16}$ ③ $\frac{9}{25}$ ④ $\frac{15}{16}$

۴۸ - اگر در اتم هیدروژن انرژی الکترون در مدار اول (E_1) برابر با $13/6$ - الکترون ولت باشد، انرژی الکترون در مدار دوم (E_2) برابر با چند الکترون ولت خواهد شد؟

- ① $-3/4$ ② $-6/8$ ③ $-72/2$ ④ $-3/4\sqrt{2}$

۴۹- کدام عبارت صحیح است؟

- ① از نارسایی‌های مدل پیشنهادی بور، می‌توان عدم پیش‌بینی مقدار طول موج تابشی برای اتم‌هایی با بیش‌تر از یک الکترون اشاره کرد.
- ② مدل اتمی بور به خوبی شدت خط‌های طیف گسیلی را توضیح می‌دهد.
- ③ اتم لیتیم دو بار یونیده (Li^{2+}) مثل اتم هیدروژن دارای یک الکترون است ولی مدل بور نمی‌تواند انرژی یونش آن را به درستی پیش‌بینی کند.
- ④ هنگامی که الکترون در یکی از مدارهای مجاز قرار دارد با توجه به عدد کوانتومی آن مدار تابش الکترومغناطیس متفاوتی خواهد داشت.

۵۰- در اتم هیدروژن چندریذبرگ انرژی لازم است، تا الکترون از تراز $n = 1$ به تراز $n = 5$ انتقال یابد؟

- ① 0.6 ② 0.96 ③ $1/31$ ④ $1/775$

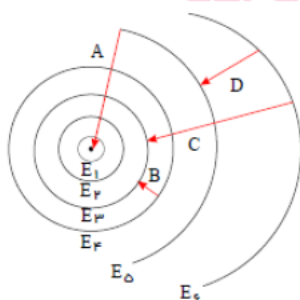
۵۱- در اتم هیدروژن اگر اختلاف انرژی الکترون بین ترازهای ۱ و ۳ برابر ΔE و بین ترازهای ۴ و ۶ برابر $\Delta E'$ باشد، نسبت $\frac{\Delta E}{\Delta E'}$ کدام است؟

- ① $35/8$ ② $25/6$ ③ $3/98$ ④ 1

۵۲- در اتم هیدروژن، طول موج پر انرژی‌ترین فوتون مربوط به رشته‌ی بالمر ($n' = 2$) تقریباً چند نانومتر است؟ $[R \approx 0.01 (nm)^{-1}]$

- ① 100 ② 270 ③ 400 ④ 720

۵۳- شکل روبه‌رو، مدارهای الکترون در الگوی بور برای اتم هیدروژن را نشان می‌دهد. در کدام گسیل، طول موج وابسته به فوتون تابش شده، بلندتر است؟



A ①

B ②

C ③

D ④

۵۴ - در اتم هیدروژن، بلندترین طول موجی که در رشته لیمان گسیل می شود چند نانومتر است؟

$$[R \approx 0.01 \text{ (nm)}^{-1}]$$

$$\frac{300}{4} \text{ (ع)}$$

$$\frac{400}{3} \text{ (س)}$$

$$200 \text{ (پ)}$$

$$1000 \text{ (ا)}$$

۵۵ - 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؟

$$(h = 4/146 \times 10^{-15} \text{ eVs}, E_R = 13/6 \text{ eV})$$

(ع) فروسرخ

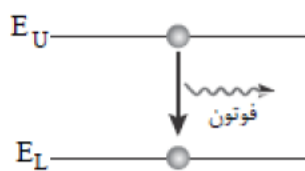
(س) فرابنفش

(پ) رادیویی

(ا) نور مرئی

لیزر

۵۶ - کدام عبارت نادرست است؟



(ا) طرح واره مقابل نشان دهنده یک گسیل خود به خود است.

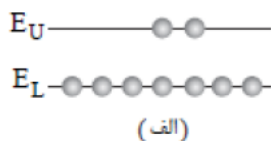
(پ) لیزر در حفره پزشکی برای جراحی، برداشتن لکه های پوستی

و اصلاح دید چشم کاربرد دارد.

(س) در گسیل خود به خود یک فوتون در اثر انتقال الکترون از تراز با انرژی بیش تر به تراز با انرژی کمتر گسیل می شود.

(ع) در یک باریکه لیزری فوتون هایی هم جهت و هم بسامد با فازهای متفاوت قرار دارند.

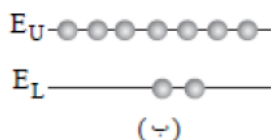
۵۷ - شکل مقابل نحوه قرار گیری الکترون ها را در دو تراز پایین و بالا در دو وضعیت مختلف نشان می دهد. کدام عبارت در مورد این شکل نادرست است؟



(ا) این شکل به پدیده وارونی جمعیت اشاره دارد که در این

وضعیت تعداد الکترون ها در ترازهایی موسوم به شبه پایدار بسیار

بیشتر از ترازهای پایین است.



(پ) مدت زمان باقی ماندن الکترون ها در ترازهای شبه پایدار نسبت

به حالت برانگیخته معمولی بسیار بیشتر است.

(س) انرژی لازم برای رخ دادن وارونی جمعیت (تغییر وضعیت از شکل الف به شکل ب) به روش های متعددی از جمله تخلیه های ولتاژ بالا تأمین می شود.

(ع) شکل ب وارونی جمعیت را نشان می دهد. به طور معمول و در دمای اتاق بیشتر الکترون ها در تراز بالا قرار دارند و وارونی جمعیت رخ می دهد.

۵۸ - کدام یک از برهم کنش‌های زیر، اساس کار لیزری را به طور صحیح نشان می‌دهد؟ (علامت * نشانگر حالت برانگیخته اتم است.)

① ۳ فوتون + اتم → ۲ فوتون + اتم

② ۲ فوتون + *اتم → فوتون + اتم

③ ۲ فوتون + اتم → فوتون + *اتم

④ فوتون + *اتم → اتم + ۲ فوتون

۵۹ - فرق اساسی پرتوی لیزر با پرتوهای دیگر در این است که موج‌های الکترومغناطیسی وابسته به فوتون‌های پرتوی لیزر:

① هم جهت، هم فاز و هم انرژی‌اند.

② دارای طول موج بلندتری‌اند.

③ دارای طول موج کوتاه‌تری‌اند.

④ قدرت نفوذ و سرعت بیشتری دارند.

۶۰ - کدام یک از موارد زیر از کاربردهای لیزر است؟

① عکاسی در مه و تاریکی

② استفاده در اجاق‌های مایکروویو

③ برش فلزات

④ ضد عفونی کردن تجهیزات پزشکی