

۱- جای خالی را با کلمه مناسب پر کنید.

در تابش پرتو فرابنفش به سطح فلز، الکترون‌های جدا شده از سطح فلز را می‌نامند.

۲- عبارت مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

الف) براساس (دیدگاه کلاسیکی - نتایج تجربی) پدیده فوتوالکتریک باید با هر بسامدی رخ دهد.

ب) اثر فوتوالکتریک با استفاده از نظریه فیزیک (کلاسیک - جدید) قابل توجیه است.

۳- درستی یا نادرستی گزاره زیر را با واژه «درست» یا «نادرست» مشخص کنید.

براساس نتایج تجربی، اگر شدت نور فرودی به سطح فلز به قدر کافی بزرگ باشد، پدیده فوتوالکتریک در هر بسامدی رخ می‌دهد.

۴- پاسخ دهید:

الف) شکل (۱) بیانگر کدام پدیده در فیزیک جدید است؟



ب) شکل‌های (۱) و (۲) چه تفاوت مهمی دارند؟

۵- در آزمایش شکل مقابل (فوتوالکتریک) فاصله صفحات برق نما تغییر پیدا نمی‌کند. علت را توضیح دهید.



۶- اثر فوتوالکتریک را تعریف کنید.

۷- توضیح دهید برای یک فلز معین، افزایش شدت نور فرودی در بسامدهای بزرگتر از بسامد آستانه چه تأثیری

در نتیجه اثر فوتوالکتریک دارد؟

۸- در آزمایش فوتوالکتریک برای یک فلز معین، تغییر هریک از موارد زیر باعث چه تغییری در نتیجه آزمایش می‌شود؟

(۱) افزایش بسامد نور فرودی در بسامدهای بزرگ‌تر از بسامد آستانه.

(۲) افزایش شدت نور فرودی در یک بسامد معین، بزرگ‌تر از بسامد آستانه.

۹- نوری بر کلاهیک الکتروسکوپ بارداری با بار منفی می‌تابانیم و تابش این نور بر فاصله ورقه‌های الکتروسکوپ بی‌اثر است. اگر شدت همین نور را افزایش دهیم، آیا انحراف ورقه‌های الکتروسکوپ تغییری می‌کند یا خیر؟

۱۰- یکی از مشکلات فیزیک کلاسیک در توجیه پدیده فوتوالکتریک را بنویسید.

۱۱- بر کلاهیک برق‌نمایی با بار منفی یک مرتبه نور فرورسرخ و مرتبه دیگر نور فرابنفش می‌تابانیم. در هر حالت، انحراف ورقه‌های آن چگونه تغییر می‌کند؟

۱۲- توضیح دهید نظریه کوانتومی تابش که توسط اینشتین مطرح شد و در آن نور به صورت مجموعه‌ای از بسته‌های انرژی در نظر گرفته شد، چگونه به تبیین اثر فوتوالکتریک کمک کرد؟

۱۳- انرژی هر فوتون نور فرابنفش بیشتر است یا نور فرورسرخ؟ چرا؟

۱۴- در پدیده فوتوالکتریک، کاهش طول موج نور فرودی نسبت به طول موج آستانه، چه تأثیری بر بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترها دارد؟ چرا؟

۱۵- آیا افزایش طول موج نور، لزوماً باعث کاهش انرژی هر فوتون آن می‌شود؟ برای پاسخ خود توضیح مناسبی بنویسید.

۱۶- الکترون ولت، یکای کدام کمیت در فیزیک اتمی است؟

۱۷- با توجه به مفاهیم فیزیک اتمی، به سوال های زیر پاسخ دهید.

الف) با تابش نور فرابنفش به کلاhek یک برق نما، انحراف ورقه‌ها از هم کمتر می‌شود. نوع بار برق نما چیست؟

ب) اگر پرتو نوری از هوا وارد آب شود، انرژی فوتون‌های آن تغییر می‌کند یا خیر؟

۱۸- در آزمایش فوتوالکتریک فوتون‌هایی با طول موج 248 nm بر سطح یک فلز تابش می‌شود. انرژی هر فوتون چند الکترون ولت است؟ ($hc = 1240 \text{ eV} \cdot \text{nm}$)

۱۹- یک چشمه نور فوتون‌هایی با طول موج 400 nm گسیل می‌کند. انرژی هر فوتون چند ژول است؟ ($hc \cong 2 \times 10^{-25} \text{ J} \cdot \text{m}$)

۲۰- یک چشمه نور فوتون‌هایی با طول موج 398 nm گسیل می‌کند. انرژی هر فوتون چند ژول است؟ ($hc \cong 19/9 \times 10^{-26} \text{ J} \cdot \text{m}$)

۲۱- یک لامپ با توان 5 W تابش مرئی با طول موج 550 nm گسیل می‌کند. در هر ثانیه چه تعداد فوتون از این لامپ گسیل می‌شود؟ ($hc \cong 2 \times 10^{-25}\text{ J} \cdot \text{m}$)

۲۲- یک چشمه نور مرئی با توان 100 W فوتون‌هایی با طول موج 600 nm گسیل می‌کند. چه تعداد فوتون در هر ثانیه از این چشمه نور گسیل می‌شود؟ ($hc \cong 2 \times 10^{-25}\text{ J} \cdot \text{m}$)

۲۳- از یک لامپ که نوری با طول موج 660 nm گسیل می‌کند، در هر دقیقه 2×10^{21} فوتون گسیل می‌شود. توان تابشی مفید لامپ چند وات است؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ و $h = 6/6 \times 10^{-34}\text{ J} \cdot \text{s}$)

۲۴- اگر شدت تابشی متوسط خورشید در سطح زمین به ازای هر متر مربع حدود $330 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$ باشد. در هر دقیقه چند فوتون به هر متر مربع از سطح زمین می‌رسد؟ طول موج متوسط فوتون‌ها را 570 nm فرض کنید. ($c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ و $h = 6/6 \times 10^{-34}\text{ J} \cdot \text{s}$)

۲۵- توان خروجی دو لامپ A و B با هم برابر است. اگر طول موج نور گسیلی لامپ A ، 600 نانومتر و طول موج گسیلی لامپ B ، 400 نانومتر باشد. تعداد فوتون هایی که از لامپ A در هر ثانیه گسیل می شود، چند برابر ر تعداد فوتون هایی است که در هر ثانیه از لامپ B گسیل می شود؟

۲۶- توان باریکه نور خروجی یک لیزر 0.1 W است. اگر بسامد نور خروجی $5 \times 10^{14} \text{ Hz}$ باشد، شمار فوتون هایی که در مدت 66 s از این لیزر گسیل می شود، چقدر است؟ ($h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$)

۲۷- انرژی فوتونی 2 eV است.

الف) طول موج این پرتو را حساب کنید.

ب) تعیین کنید این پرتو در چه ناحیه ای از طیف امواج الکترومغناطیسی قرار دارد. ($hc = 1240 \text{ eV} \cdot \text{nm}$)