



نام و نام خانوادگی :



زمان آزمون :

پایه تحصیلی :

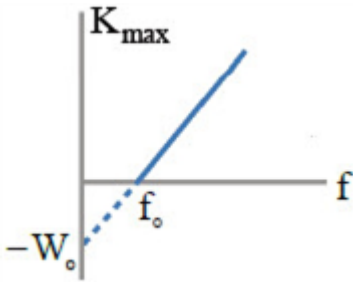
تاریخ برگزاری ۱۴۰۵/۰۳/۰۵

نام دبیر :

عنوان آزمون : ۱۲ ریاضی - سه شنبه ۵ خرداد - تشریحی



۱ نمودار بیشینه‌ی انرژی جنبشی فوتوالکترون‌ها بر حسب بسامد نور فرودی در پدیده‌ی فوتوالکتریک را مشاهده می‌کنید. الف) شیب نمودار نشان‌دهنده‌ی کدام کمیت است؟ ب) در این پدیده f چیست؟ پ) اگر بسامد نور فرودی f ($f > f_0$) افزایش یابد، K_{max} چه تغییری می‌کند؟



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۰

۲ درستی یا نادرستی هر گزاره را با واژه درست یا نادرست مشخص کنید. الف) براساس نتایج تجربی، اگر شدت نور فرودی به سطح فلز به قدر کافی بزرگ باشد پدیده فوتوالکتریک در هر بسامدی رخ می‌دهد. ب) طیف گسیلی حاصل از گازهای کم‌فشار و رقیق، طیف خطی است. پ) مدل اتمی تامسون را مدل هسته‌ای یا مدل هسته‌ای اتم می‌نامند. ت) خواص شیمیایی هر اتم را تعداد نوترون‌های هسته تعیین می‌کند.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۰

۳ با استفاده از واژه‌های داخل جعبه، جمله‌های زیر را کامل کنید و بنویسید. (دو مورد اضافی است). (تامسون - خودبه‌خود - پیوسته - القایی - بور - گسسته) الف) اتم‌های گازهای کم‌فشار و رقیق، تحت ولتاژ بالا برانگیخته می‌شود و طیف تابش می‌کنند. ب) در مدل رادفورد، اگر الکترون به دور هسته بچرخد، طیف گسیل می‌کند و سرانجام روی هسته فرو می‌افتد. پ) طبق مدل اتمی وقتی الکترون در یک مدار مانا قرار دارد، هیچ تابش الکترومغناطیسی گسیل نمی‌کند. ت) در فرایند گسیل تعداد فوتون‌های گسیل شده در همان جهت فوتون ورودی افزایش می‌یابد.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۴

۴ کلمه درست را از داخل پرانتز انتخاب کرده و بنویسید. از رشته داغ یک لامپ روشن می‌توان طیف (پیوسته - گسسته) تشکیل داد.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۴

۵ یک چشمه نور با توان $50 W$ ، فوتون‌هایی با طول موج 600 nm گسیل می‌کند. چه تعداد فوتون در هر ثانیه از این چشمه گسیل می‌شود؟ ($hc = 2 \times 10^{-25} \text{ J} \cdot \text{m}$)

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی دوازدهم-اردیبهشت ۱۴۰۴

۶ کوتاه‌ترین طول موج در رشته براکت ($n' = 4$) هیدروژن اتمی چند نانومتر است؟ ($R = 0.1 \text{ nm}^{-1}$)

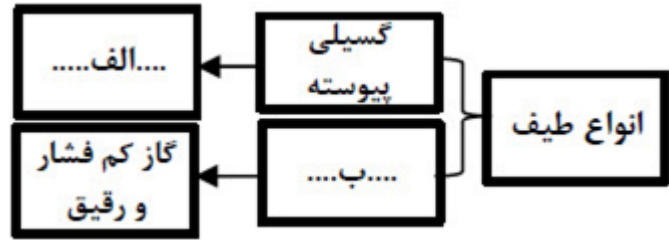
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۴



۷ یک چشمه نور فوتون‌هایی با طول موج 600 nm گسیل می‌کند. اگر در هر ثانیه 9×10^{20} فوتون گسیل شود، توان تابشی این چشمه نور چند وات است؟ ($hc = 2 \times 10^{-25} \text{ J} \cdot \text{m}$)

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی دوازدهم-اردیبهشت ۱۴۰۴

۸ در نقشه مفهومی مقابل جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کرده و بنویسید.



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی دوازدهم-اردیبهشت ۱۴۰۴

۹ الکترونی در سومین حالت برانگیخته اتم هیدروژن قرار دارد. اگر الکترون از این حالت به حالت پایه جهش کند، طول موج فوتون گسیل شده چند نانومتر است؟ ($hc = 1240 \text{ eV} \cdot \text{nm}$)

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۳

۱۰ چرا مدل اتمی بور برای حالتی که بیش از یک الکترون به دور هسته می‌گردد، به کار نمی‌رود؟

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۳

۱۱ چرا وقتی باریکه لیزری را به دیوار کلاس می‌تابانیم، همه دانش‌آموزان کلاس نقطه رنگی روی دیوار را می‌بینند؟

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۳

۱۲ بسامد آستانه برای اثر فوتوالکتریک در یک فلز معین برابر $25 \times 10^{15} \text{ Hz}$ است.

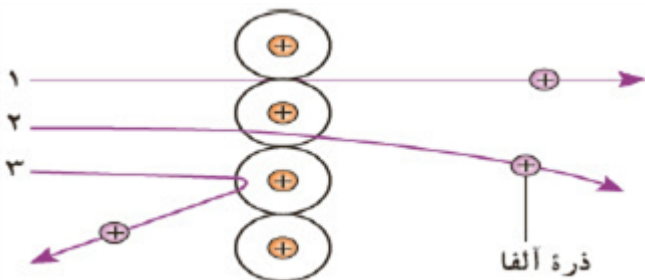
الف) تابع کار این فلز برحسب الکترون ولت چقدر است؟ ($h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s}$)
ب) اگر طول موج آستانه این فلز 248 nm باشد، آیا این پدیده با طول موج 230 nm ایجاد می‌شود؟

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۲

۱۳ شکل روبه‌رو پراکندگی ذره‌های آلفا توسط یک ورقه نازک طلا را در آزمایش رادفورد نشان می‌دهد. اگر تعداد ذره‌هایی

که اصلاً منحرف نمی‌شوند را با n_1 و تعداد ذره‌هایی که کاملاً به عقب بازگشته‌اند را با n_2 نشان دهیم، نسبت $\frac{n_1}{n_2}$

عددی بزرگتر از ۱ است یا کوچکتر از ۱؟



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۲

۱۴ یک جسم جامد ملتهب، چه نوع طیفی گسیل می‌کند؟

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۲



بلندترین و کوتاه‌ترین طول موج‌های رشته بالمر ($n' = 2$) هیدروژن اتمی را به دست آورید.

۱۵

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

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۲

انرژی فوتونی 2 eV است.

۱۶

الف) طول موج این پرتو را حساب کنید.

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

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱

کوتاه‌ترین طول موج در رشته پفوند ($n' = 5$) هیدروژن اتمی، چند نانومتر است؟ ($R = 0.01 \text{ (nm)}^{-1}$)

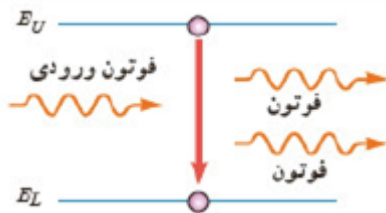
۱۷

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱

چرا به طیف اجسام جامد، طیف پیوسته می‌گوییم؟

۱۸

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰



شکل روبه‌رو، کدام فرایند گسیل را نشان می‌دهد؟

۱۹

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۹۹

با استفاده از رابطه‌ی بور برای انرژی الکترون در اتم هیدروژن، اختلاف انرژی ($4 \rightarrow 2$) ΔE را محاسبه کنید.

۲۰

$$(E_R = 13/6 \text{ eV})$$

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۹۹



پاسخنامه تشریحی

الف) ثابت h (۱)

ب) بسامد آستانه

پ) افزایش می‌یابد. (ص ۱۱۷ و ۱۱۸)

الف) نادرست (ص ۹۷) (۲)

نادرست (ص ۱۱۳)

ب) درست (ص ۹۹) (پ) نادرست (ص ۱۰۴) (ت)

الف) گسسته (۳)

ب) پیوسته

پ) بور

ت) القایی

پیوسته (۴)

$$P \times t = n \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow 50 \times 1 = n \times \frac{2 \times 10^{-25}}{600 \times 10^{-9}} \Rightarrow n = 15 \times 10^{19}$$

$$n = \infty \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{16} - \frac{1}{\infty} \right) \Rightarrow \lambda = 1600 \text{ nm}$$

$$P \times t = n \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow p \times 1 = 9 \times 10^{20} \times \frac{2 \times 10^{-25}}{600 \times 10^{-9}} \Rightarrow p = 300 \text{ W}$$

ب) گسیلی گسسته یا خطی

الف) جسم جامد (۸)

$$E_1 = -13/6 \text{ eV}$$

$$E_2 = \frac{-13/6 \text{ eV}}{4^2} = -0.8125 \text{ eV}$$

$$\Delta E = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow \lambda = 97/25 \text{ nm}$$

(۹)

در این مدل، نیروی الکتریکی که یک الکترون بر الکترون دیگر وارد می‌کند به حساب نیامده است. (۱۰)

زیرا بازتاب از سطح دیوار پخشنده است. (۱۱)

$$W = hf \Rightarrow W = 4 \times 10^{-15} \times 1/25 \times 10^{15} = 5 \text{ eV}$$

ب) بله (۱۲)

$$\frac{n_1}{n_2} > 1$$

(۱۳)

طیف پیوسته (ص ۱۲۱) (۱۴)

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{\infty^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2} \right)$$

$$\Rightarrow \lambda = 400 \text{ nm} \Rightarrow \lambda = \frac{3600}{5} = 720 \text{ nm (ص ۱۰۷)}$$

(۱۵)



$$\text{الف) } E = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow \nu = \frac{1240}{\lambda} \Rightarrow \lambda = 620 \text{ nm}$$

۱۶

ب) مرئی (ص ۹۸)

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n'^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{25} - \frac{1}{\infty} \right) \Rightarrow \lambda = 2500 \text{ nm (ص ۱۳۴)}$$

۱۷

زیرا شامل گستره‌ی پیوسته‌ای از طول موجها است. (ص ۱۳۱)

۱۸

گسیل القایی

۱۹

$$\Delta E = E_R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n'^2} \right) \Rightarrow \Delta E = 13/6 \times \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{16} \right) \Rightarrow \Delta E = 2/55 \text{ eV (ص ۱۳۵)}$$

۲۰



