20shoo

گروه آموزشی بیست شو

برای دریافت پاسخنامه سوالات به سایت زیر مراجعه فرمایید

www.20shoo.ir

کلیه حقوق مادي و معنوي اين سوالات متعلق به گروه آموزشی بیســـ۲۰ـت شو می باشد و کپی برداری و استفاده بدون ذکر منبع از لحاظ شرعی و قانونی مجاز نمی باشد

20shoo.ir

Instagram

@ir20shoo

telegram

فیزیک دوازدهم تجربی فصل چهارم تشریحی

صوت

۱ - درستی یا نادرستی هر یک از عبارت‌های زیر را با حرف (د) یا (ن) مشخص کنید:

الف) موج‌های صوتی از نوع موج‌های عرضی است.

ب) نسبت تعداد نوترون به تعداد پروتون برای هسته‌های پایدار مختلف ثابت است.

پ) در واپاشی آلفازا، هسته به دو عنصر قبلی خود در جدول مندلیف تبدیل می‌شود.

ت) در تمام عناصر جدول تناوبی عناصر، افزایش تعداد نوترون باعث پایداری هستهٔ عنصر می‌شود.

ث) مقدار متوسط آهنگ انتقال انرژی (توان متوسط) در یک موج سینوسی برای همهٔ انواع امواج مکانیکی با مربع دامنه ($A^۲$) و نیز مربع بسامد ($f^۲$) موج متناسب است.

ج) طبق نظریهٔ ماکسول تولید میدان الکتریکی بر اثر تغییر میدان مغناطیسی، پیش‌بینی می‌شد.

۲ - نیمه‌عمر بیسموت ۲۱۲ حدود ۶۰ دقیقه است. پس از گذشت چهار ساعت، چه کسری از مادهٔ اولیه، در نمونه‌ای از این بیسموت، باقی می‌ماند؟

۳ - پس از گذشت ۹ روز، تعداد هسته‌های پرتوزای یک نمونه، به $\frac{۱}{۸}$ تعداد موجود در آغاز کاهش یافته است. نیمه عمر (برحسب روز) ماده چقدر است؟

۴ - ایزوتوپ ${}^{۱۵}_{۸}O$ با گسیل پوزیترون، واپاشی می‌کند. معادلهٔ این واکنش را بنویسید و با استفاده از جدول تناوبی عنصرها که در پیوست آمده است، عنصر جدیدی را که تولید می‌شود تعیین کنید.

۵ - لوتتیم (${}^{۱۷۶}_{۷۱}Lu$) عنصر پرتوزایی است که با گسیل بتای منفی، واپاشی می‌کند. معادلهٔ این واکنش را بنویسید و با استفاده از جدول تناوبی عنصرها که در پیوست آمده است، عنصر جدیدی را که تولید می‌شود تعیین کنید.

۶ - آیا می‌توان ایزوتوپ ${}^{۶۱}_{۲۵}X$ را با روش شیمیایی از ایزوتوپ ${}^{۵۹}_{۲۵}X$ جدا کرد؟ از ایزوتوپ ${}^{۶۱}_{۲۶}Y$ چطور؟ پاسخ خود را توضیح دهید.

۷ - در هریک از موارد زیر نماد X چه عنصری را نشان می‌دهد و در هستهٔ هریک چند نوترون وجود دارد؟ در صورت لزوم از جدول تناوبی استفاده کنید.

الف) ${}^{۱۹۵}_{۷۸}X$ ب) ${}^{۳۲}_{۱۶}X$ پ) ${}^{۶۱}_{۲۹}X$

تمامی حقوق مادی و معنوی این سوالات متعلق به گروه آموزشی بیست شو می باشد

۸ - برای $^{۲۰۸}_{۸۲}Pb$ مطلوب است:

الف) تعداد نوکلئون‌ها

ب) تعداد نوترون‌ها

پ) بار الکتریکی خالص هسته

۹ - با توجه به آنچه تاکنون دیدید و همچنین با استفاده از جدول تناوبی عناصر، که در پیوست کتاب آمده است، نماد هسته را در هر یک از موارد زیر تعیین کنید.

الف) ایزوتوپ فلوئور (F) با عدد نوترونی ۱۰ ب) ایزوتوپ قلع (Sn) با عدد نوترونی ۶۶

۱۰ - بلندترین طول موج رشتهٔ پاشن $(n' = ۳)$ چند نانومتر است؟ $(R = ۰/۰۱۱ nm^{-۱})$

۱۱ - فوتون‌هایی که باریکهٔ لیزری را ایجاد می‌کنند چه ویژگی مشترکی دارند؟

۱۲ - در رشته‌های طیف اتم هیدروژن طول موج‌های مربوط به کدام رشته بلندترند؟

۱۳ - اختلاف طول موج پرتوهای A و B برابر $۴nm$ است. اگر کوانتوم انرژی پرتو B، ۳ برابر کوانتوم انرژی پرتو A باشد، طول موج پرتوهای A و B را برحسب نانومتر بیابید.

۱۴ - توضیح دهید برای یک فلز معیّن، تغییر هر یک از کمیت‌های زیر چه تأثیری در نتیجهٔ اثر فوتو الکتریک دارد.

الف) افزایش یا کاهش بسامد نور فرودی نسبت به بسامد آستانه

ب) افزایش شدت نور فرودی در بسامدهای کوچک‌تر از بسامد آستانه.

پ) کاهش شدت نور فرودی در بسامدهای بزرگ‌تر از بسامد آستانه.

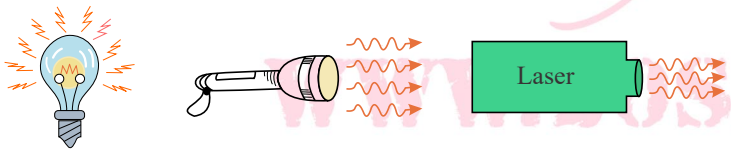
۱۵ - الف) طیف گسیلی یک جسم در چه مواردی پیوسته و در چه مواردی گسسته یا خطی است؟ منشأ فیزیکی این تفاوت را توضیح دهید.

ب) توضیح دهید چگونه می‌توان طیف‌های گسیلی پیوسته و خطی را ایجاد کرد.

۱۶ - در شکل زیر نحوهٔ گسیل فوتون‌ها از سه چشمهٔ نور شامل لامپ رشته‌ای، چراغ قوّه با لامپ رشته‌ای و لیزر با یکدیگر مقایسه شده است.

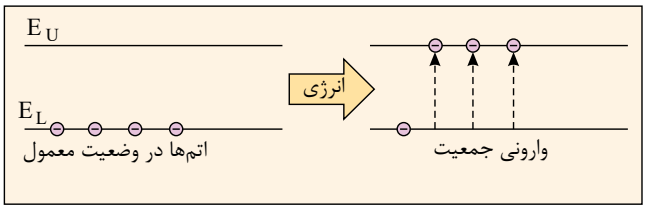
(الف) باتوجه به آنچه در این فصل فرا گرفتید تفاوت فوتون‌های گسیل شده از هر چشمه را با یکدیگر بیان کنید.

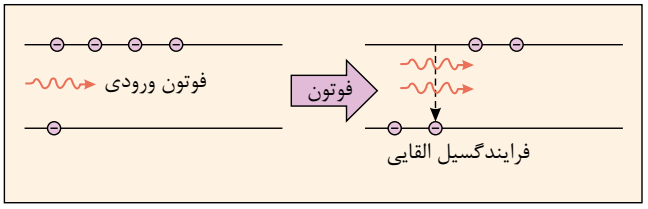
(ب) چرا توصیهٔ جدی می‌شود که هیچ‌گاه به طور مستقیم به باریکهٔ نور ایجاد شده توسط لیزر نگاه نکنید؟



تمامی حقوق مادی و معنوی این سوالات متعلق به گروه آموزشی بیست شو می باشد

۱۷ – شکل زیر فرآیند ایجاد باریکهٔ لیزر را به طور طرح‌وار در ۴ مرحله نشان می‌دهد.





الف) منظور از عبارت «اتم‌ها در وضعیت معمول» چیست؟

ب) نقش انرژی داده شده چیست و معمولاً این انرژی چگونه تأمین می‌شود؟

پ) منظور از «وارونی جمعیت» چیست؟

ت) انرژی فوتون ورودی چقدر باید باشد تا فرایند گسیل القایی انجام شود؟

ث) فوتون‌هایی که بر اثر فرایند گسیل القایی و جهش الکترون‌ها به تراز پایین‌تر ایجاد می‌شوند چه ویژگی‌های مشترکی دارند؟

۱۸ – با استفاده از رابطهٔ بور برای انرژی الکترون در اتم هیدروژن،

الف) اختلاف انرژی $\Delta E(n_U \to n_L) = E_U - E_L$ را حساب کنید.

ب) نشان دهید که:

$$\Delta E(۴ \to ۲) = \Delta E(۴ \to ۳) + \Delta E(۳ \to ۲)$$
$$\Delta E(۴ \to ۱) = \Delta E(۴ \to ۲) + \Delta E(۲ \to ۱)$$

۱۹ – الکترون اتم هیدروژنی در تراز $n = ۵$ قرار دارد.

الف) با در نظر گرفتن تمام گذاره‌های ممکن، اگر این اتم به حالت پایه برود، امکان گسیل چند نوع فوتون با انرژی متفاوت وجود دارد؟

ب) فرض کنید فقط گذارهای $\Delta n = ۱$ مجاز باشند، در این صورت امکان گسیل چند فوتون با انرژی متفاوت وجود دارد؟

۲۰ – توان باریکهٔ نور خروجی یک لیزر گازی هلیم نئون $۵٫۰\ mW$است. اگر توان ورودی این لیزر $۵۰٫۰\ W$ باشد،

الف) بازده لیزر را حساب کنید.

ب) اگر طول موج باریکهٔ نور خروجی $۶۳۳nm$ باشد، شمار فوتون‌هایی را پیدا کنید که در هر ثانیه از این لیزر گسیل می‌شود. $hc \cong ۱۲۴۰\ (eV \cdot nm)$

۲۱ – الف) منظور از اثر فوتوالکتریک چیست؟

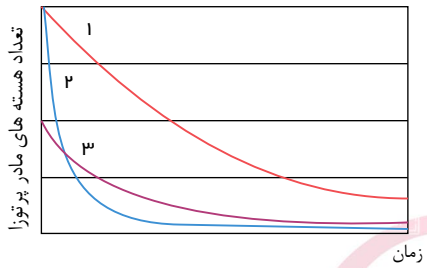
ب) توضیح دهید نظریهٔ کوانتومی تابش که توسط انیشتین مطرح شد و در آن نور به‌صورت مجموعه‌ای از بسته‌های انرژی در نظر گرفته شده چگونه به تبیین اثر فوتوالکتریک کمک کرد؟

گروه آموزشی بیست شو
WWW.20SHOO.IR

۲۲ - هنگامی که نیتروژن جو زمین توسط پرتوهای کیهانی (که معمولاً از جنس پروتون، ذره‌های α و الکترون هستند) بمباران می‌شود، ایزوتوپ پرتوزای کربن ۱۴ با آهنگ ثابتی در لایه‌های فوقانی جو تولید می‌شود. این کربن پرتوزا، با کربن ۱۲ که به‌طور طبیعی در جو وجود دارد درهم می‌آمیزد. بررسی‌ها نشان داده است که به‌ازای هر ۱۰۰۰۰ میلیارد اتم پایدار کربن ۱۲، تقریبا یک اتم پرتوزای کربن ۱۴ از این طریق وارد جو می‌شود.

اتم‌های کربن جوی از طریق فعالیت‌های بیولوژیکی از قبیل فتوسنتز و تنفس، به نحو کاتوره‌ای مکان خود را عوض می‌کنند و به بدن جانداران منتقل می‌شوند. به‌طوری که اتم‌های کربن هر موجود زنده شامل کسر کوچک و ثابتی از ایزوتوپ پرتوزای کربن ۱۴ است. وقتی موجود زنده‌ای می‌میرد، مقدار کربن پرتوزای به تله افتاده در موجود غیرزنده، با نیمه‌عمر ۵۷۳۰ سال رو به کاهش می‌گذارد. کربن ۱۴ موجود در یک نمونه زغال قدیمی، ۱٫۵۶ درصد (معادل $\frac{۱}{۶۴}$) مقدار عادی کربن ۱۴ موجود در زغالی است که تازه تولیدشده است. سن تقریبی این زغال قدیمی چقدر است؟

۲۳ - شکل زیر نمودار تغییرات تعداد هسته‌های مادر پرتوزای سه نمونه را برحسب زمان نشان می‌دهد. نیمه‌عمر این سه نمونه را با هم مقایسه کنید.



۲۴ - سرب $^{۲۰۷}_{۸۲}Pb$ هستهٔ دختر پایداری است که می‌تواند از واپاشی α یا واپاشی β^- حاصل شود. فرایندهای مربوط به هریک از این واپاشی‌ها را بنویسید. در هر مورد هستهٔ مادر را به‌صورت $^{A}_{Z}X$ مشخص کنید.

۲۵ - هستهٔ دختر به‌دست آمده از هریک از واپاشی‌های زیر را به‌صورت $^{A}_{Z}X$ مشخص کنید.

الف) $^{۲۴۲}_{۹۴}Pu$ واپاشی α انجام دهد.

ب) سدیم $^{۲۴}_{۱۱}Na$ واپاشی β^- انجام دهد.

پ) نیتروژن $^{۱۳}_{۷}N$ واپاشی β^- انجام دهد.

ت) $^{۱۵}_{۸}O$ واپاشی β^+ انجام دهد.

۲۶ - جاهای خالی در فرایندهای واپاشی زیر نشان‌دهندهٔ یک یا چند ذرهٔ α، β^+ یا β^- است. در هر واکنش، جای خالی را کامل کنید.

$$^{۲۱۱}_{۸۲}Pb \rightarrow ^{۲۱۱}_{۸۳}Bi + \cdots$$

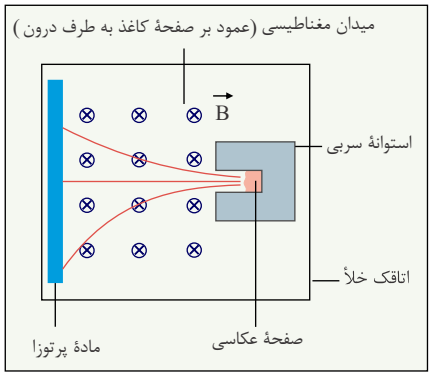
$$^{۱۱}_{۶}C \rightarrow ^{۱۱}_{۳}B + \cdots$$

$$^{۲۳۱}_{۹۰}Th^* \rightarrow ^{۲۳۱}_{۹۰}Th + \cdots$$

$$^{۱۸}_{۹}F \rightarrow ^{۱۸}_{۸}O + \cdots$$

WWW.20SHOO.IR

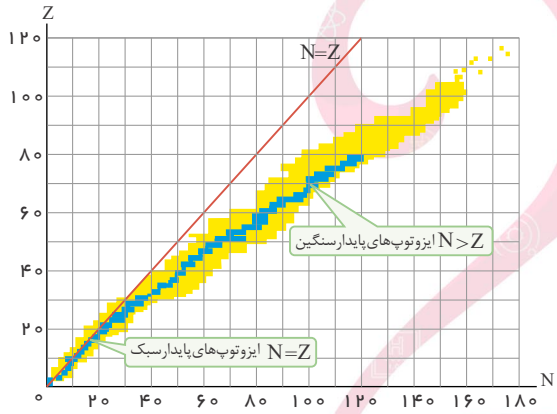
۲۷ - شکل روبه‌رو طرح آزمایش ساده‌ای را نشان می دهد که به‌کمک آن می‌توان سه نوع پرتوزایی طبیعی را مشاهده کرد و به تفاوت بار وجرم پرتوها از یکدیگر پی برد. قطعه‌ای از مادهٔ پرتوزا را در ته حفرهٔ باریکی در یک استوانهٔ سربی قرار می‌دهند. استوانه را درون اتاقکی می‌گذارند و هوای درون آن را تخلیه می‌کنند. سپس یک صفحهٔ عکاسی مقابل حفره قرار می‌دهند و میدان مغناطیسی یکنواختی درون اتاقک برقرار می‌کنند. خطوط قرمزرنگ، مسیر حرکت پرتوها را نشان می‌دهد. نوع بار پرتوها را با هم مقایسه کنید.



۲۸ - هر نقطهٔ آبی‌رنگ در نمودار شکل ۶ − ۳ نشان‌دهندهٔ یک هستهٔ پایدار است. با توجه به این نمودار به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

الف) نسبت تعداد نوترون به تعداد پروتون (N/Z) برای هسته‌های پایدار مختلف ثابت است یا متفاوت؟ توضیح دهید.

ب) ایزوتوپ‌های مختلف یک عنصر را چگونه می‌توان با استفاده از این نمودار تشخیص داد؟



۲۹ - طول موج‌های اولین و دومین خط‌های طیفی اتم هیدروژن در رشتهٔ پاشن $(n' = ۳)$ را به‌دست آورید و تعیین کنید که این خط‌ها در کدام گسترهٔ طول موج‌های الکترومغناطیسی واقع‌اند؟

۳۰ - در طیف اتم هیدروژن در کدام رشته هم پرتوهای فرابنفش وجود دارد هم پرتوهای مرئی؟

۳۱ - الکترون اتم هیدروژنی در تراز $n = ۵$ قرار دارد.

الف) با در نظر گرفتن تمام گذارهای ممکن، اگر این اتم به حالت پایه برود، امکان گسیل چند نوع فوتون با انرژی متفاوت وجود دارد؟

ب) فرض کنید فقط گذارهای $\Delta n = ۱$ مجاز باشند، در این صورت امکان گسیل چند نوع فوتون با انرژی متفاوت وجود دارد؟

۳۲ - توان باریکهٔ نور خروجی یک لیزر گازی هلیم نئون $۵/۰mW$ است. اگر توان ورودی این لیزر $۵۰/۰W$ باشد:

الف) بازدهٔ لیزر را حساب کنید.

ب) اگر طول موج باریکهٔ نور خروجی $۶۳۳nm$ باشد، شمار فوتون‌هایی را پیدا کنید که در هر ثانیه از این لیزر گسیل می‌شود.$(hc \simeq ۱۲۴۰eV \cdot nm)$

WWW.20SHOO.IR

۳۳ - ۴۰۰ میلی‌گرم از یک عنصر رادیواکتیو در آزمایشگاهی موجود است. پس از زمان ۱ ساعت ۴۰ دقیقه، ۳۰۰ میلی‌گرم از عنصر فوق متلاشی می‌شود. اگر این زمان به جای ۱ ساعت و ۴۰ دقیقه، ۳ ساعت و ۲۰ دقیقه طول بکشد، جرم متلاشی شده چند میلی‌گرم خواهد بود؟

۳۴ - در ایزوتوپ $^{۲۳۷}_{۹۳}Np$ واپاشی از طریق گسیل ذرات بتای منفی صورت می گیرد. معادلهٔ مربوط به این واپاشی را بنویسید. (هستهٔ دختر با نماد $^{A}_{Z}Y$ نوشته شود.)

۳۵ - از مطالعه و مقایسهٔ طیف گسیلی و طیف جذبی گاز هیدروژن اتمی (و نیز عنصرهای مختلف) در کنار یکدیگر، چه نتایجی حاصل می‌شود؟

۳۶ - وقتی الکترون از مدار $n_U = ۳$ به مدار $n_L = ۲$ می‌رود، طول موج فوتون گسیل شده را برحسب nm بیابید.

$R = ۰/۰۱۰۹\, nm^{-۱}$

۳۷ - الکترونی در دومین حالت برانگیختهٔ اتم هیدروژن قرار دارد.

الف) انرژی الکترون را در این حالت پیدا کنید.

ب) وقتی الکترون از این حالت برانگیخته به حالت پایه جهش می‌کند نمودار تراز انرژی آن را رسم کنید.

پ) طول موج فوتون گسیل شده را حساب کنید.

۳۸ - الکترونی در مدار $n = ۴$ در اتم هیدروژن اتمی قرار دارد. کوتاه‌ترین و بلندترین طول موجی که این الکترون می‌تواند تابش کند را به دست آورید.

$hc = ۱۲۴۰\ (eV \cdot nm)$

۳۹ - الکترونی در اتم هیدروژن اتمی، از مدار چهارم به مدار اول گذار می‌کند بسامد فوتونی که گسیل می‌کند چند هرتز است؟

۴۰ - مدل اتمی رادرفورد را شرح دهید.

۴۱ - مدل اتمی تامسون را به اختصار شرح دهید.

۴۲ - کوتاه‌ترین و بلندترین طول موج در رشتهٔ پفوند $(n' = ۵)$ هیدروژن اتمی را به دست آورید.

$R = ۰/۰۱۱\ (nm)^{-۱}$

۴۳ - طول موج‌های اولین و دومین خط‌های طیفی اتم هیدروژن در رشتهٔ پاشن $(n' = ۳)$ را به دست آورید و تعیین کنید که این خط‌ها در کدام گسترهٔ طول موج‌های الکترومغناطیسی واقع‌اند.

$R = ۰/۰۱۱\ (nm)^{-۱}$

۴۴ - به اختصار توضیح دهید برای تشکیل طیف گسیلی خطی اتم‌های هر گاز نظیر هلیم، جیوه، سدیم و نئون از چه وسیله و روشی استفاده می‌کنند؟

۴۵ - طیف گسیلی خطی هیدروژن اتمی، شامل چند خط شناخته شدهٔ مرئی است؟

کدام دانشمند اولین بار برای محاسبهٔ این طول موج‌ها رابطه بیان کرد؟ رابطهٔ مذکور را بیان کنید.

تمامی حقوق مادی و معنوی این سوالات متعلق به گروه آموزشی بیست شو می باشد

۴۶ - بررسی طیف گسیلی کدام گاز از جنبهٔ تاریخی و نظری اهمیت خاصی دارد؟

۴۷ - نور زرد با بسامد تقریبی $۶ \times ۱۰^{۱۴} Hz$ بسامد اصلی نور خورشید را تشکیل می‌دهد. انرژی‌ای که هر کوانتوم این نور (فوتون) حمل می‌کند برحسب eV چه مقدار است؟

۴۸ - انرژی فوتون نور زرد با طول موج میانگین: $۵۸۹nm$ چند ژول است؟

$h \cong ۶٫۶ \times ۱۰^{-۳۴} J \cdot s$

۴۹ - در اتم هیدروژن، اگر الکترون از تراز n که انرژی آن $-\frac{۱}{۱۶}E_R$ است، به تراز n' انتقال یابد و فوتونی با طول موج $\frac{۱۶۰۰}{۱۵}nm$ تابش شود، n و n' را بیابید؟($R = ۰٫۰۱(nm)^{-۱}$)

۵۰ - شدت تابش متوسط خورشید در سطح زمین (به ازای طول موج متوسط ۶۶۰nm) حدود $۳۰۰W/m^۲$ است. در هر دقیقه چند فوتون با طول موج متوسطِ $۶۶۰nm$ به هر سانتی‌متر مربع از سطحِ زمین می‌رسد؟($h = ۶٫۶ \times ۱۰^{-۳۴} J \cdot s \ , \ c = ۳ \times ۱۰^{۸} m/s$)

۵۱ - یک لامپ ۲۰۰ واتی، نور آبی تابش می‌کند. اگر به‌جای این لامپ، یک لامپ ۲۰۰ واتی دیگر را که نور نارنجی تابش می کند جایگزین کنیم، تعداد فوتون‌های گسیل شده در هر ثانیه ..... (افزایش می‌یابد - کاهش می‌یابد - تغییر نمی‌کند) و انرژی هر فوتون ..... (افزایش می‌یابد - کاهش می‌یابد - تغییر نمی‌کند)

۵۲ - چشم انسان قادر به دیدن برخی از خطوط رشتهٔ ..... مربوط به طیف اتم هیدروژن است. (بالمر - پفوند)

۵۳ - در طیف اتم هیدروژن خط رشتهٔ ..... فقط در ناحیهٔ فرابنفش قرار دارد. (لیمان - بالمر)

۵۴ - انرژی فوتونی که در اثر جابه‌جایی الکترون از مدار مانای ششم اتم هیدروژن به مدار مانایِ دوم آن تابش شده است به‌صورت: $\Delta E_{(۶\to۱)} + X$ نمایش داده شده است. x را مشخص کنید.

۵۵ - تعدادی از ترازهای انرژی اتم هیدروژن مطابق شکل زیر است. الف) آیا فوتون حاصل از گذار الکترون از تراز با انرژی $-۱٫۵۱eV$ به $-۳٫۴eV$ قابل رؤیت است؟ توضیح دهید.

ب) اگر الکترون در تراز انرژی قرار $-۱٫۵۱eV$ داشته باشد، چندمین خط و از کدام رشته را می‌تواند گسیل کند؟

۰ eu
-۱/۵۱ eu
-۳/۴ eu
-۱۳/۶ eu

۵۶ - با توجه به رابطهٔ بور، نقطه‌چین را تکمیل نمائید: ($\Delta E_{(۴\to۱)} - \Delta E_{(۲\to۱)} = \cdots - E_{(۵\to۴)}$)

تمامی حقوق مادی و معنوی این سوالات متعلق به گروه آموزشی بیست شو می باشد

۵۷ - توضیح دهید برای یک فلز معین، تغییر هر یک از کمیت‌های زیر چه تأثیری در نتیجهٔ اثر فوتوالکتریک دارد.

الف) افزایش یا کاهش بسامد نور فرودی نسبت به بسامد آستانه.

ب) افزایش شدت نور فرودی در بسامدهای کوچک‌تر از بسامد آستانه.

پ) کاهش شدت نور فرودی در بسامدهای بزرگ‌تر از بسامد آستانه.

۵۸ - شدت تابش خورشید در خارج جوّ زمین حدود $۱۳۶۰W/m^۲$ است؛ یعنی در هر ثانیه به سطحی برابر $۱m^۲$،مقدار انرژی $۱۳۶۰J$ می‌رسد. وقتی این تابش به سطح زمین می‌رسد مقداری زیاد از شدت آن به علت جذب در جوّ و ابرها از دست می‌رود. اگر شدت تابش متوسط خورشید در سطح زمین به ازای هر متر مربع حدود $۳۰۰W/m^۲$ باشد، در هر ثانیه چند فوتون به هر متر مربع از سطح زمین می‌رسد؟ طول موج متوسط فوتون‌ها را $۵۷۰nm$ فرض کنید. $(h = ۶/۶ \times ۱۰^{-۳۴}(J \cdot s)$

۵۹ - با استفاده از رابطهٔ بور برای انرژیِ الکترون در اتم هیدروژن:

الف) اختلاف انرژی $\Delta E_{(n_U \to n_L)=E_U-E_L}$ را حساب کنید.

ب) نشان دهید:

$$\Delta E_{(۴\to۲)} = \Delta E_{(۴\to۳)} + \Delta E_{(۳\to۲)}$$

$$\Delta E_{(۴\to۱)} = \Delta E_{(۴\to۲)} + \Delta E_{(۲\to۱)}$$

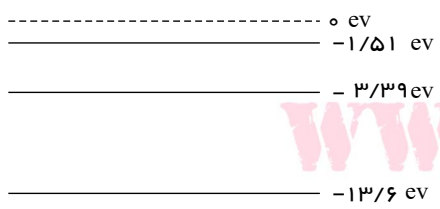
۶۰ - الف) طیف گسیلی یک جسم در چه مواردی پیوسته و در چه مواردی گسسته یا خطی است؟ منشأ فیزیکی این تفاوت را توضیح دهید.

ب)توضیح دهید چگونه می‌توان طیف‌های گسیلی پیوسته و خطی را ایجاد کرد؟

۶۱ - اگر الکترون در اتم هیدروژن در تراز $n = ۳$ باشد، بیش‌ترین بسامدی که این الکترون می‌تواند تابش کند چند برابر کم‌ترین بسامد تابشی توسط این الکترون است؟

۶۲ - توان ورودی یک لیزر با تابش کاملاً تک رنگ برابر $۲/۵MW$ و بازدهٔ آن ۸۰% است. اگر تعداد فوتون‌های تابشی در هر دقیقه ۴×۱۰^{۲۶} باشد، طول موج فوتون تابش شده چند نانومتر است؟ $(h = ۶/۶ \times ۱۰^{-۳۴} J \cdot s)$

۶۳ - در شکل روبه‌رو تعدادی از ترازهای انرژی اتم هیدروژن را نشان می‌دهد، کدام گذار می‌تواند به گسیل فوتونی با طول موج $۶۶۰nm$ منجر شود؟ $\begin{cases} h = ۴/۱۳۶ \times ۱۰^{-۱۵} eV \cdot s \\ c = ۳ \times ۱۰^{۸} m/s \end{cases}$



۶۴ - اگر نور وارد محیطی شود که سرعت انتشارش دو برابر شود، انرژی وابسته به هر فوتون آن چگونه تغییر می‌کند؟

WWW.20SHOO.IR

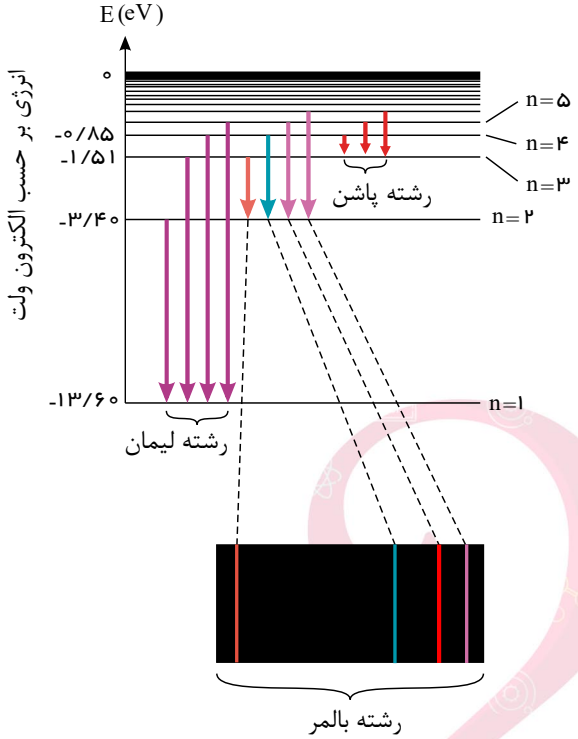
۶۵ - الف) پرتوهای نور خورشید بعد از عبور از یک شیشهٔ قرمز رنگ، چه طیفی تشکیل می‌دهند؟

ب) نور سفید پس از عبور از یک گاز وارد طیف‌نما می‌شود. طیف حاصل چگونه طیفی است؟

پ) طیف لامپ نئون روشن چگونه طیفی است؟

ت) وقتی دمای قطعهٔ فلزی را به‌تدریج بالا می‌بریم اولین نور مرئی که در آن طیف دیده می‌شود، چه طیفی است؟

۶۶ - شکل زیر، سه رشتهٔ طیف گسیلی گاز هیدروژن اتمی را روی نمودار تراز انرژی نشان می‌دهد که براساس مدل اتمی بور رسم شده است.



الف) منظور از $n = ۱$ و انرژی $-۱۳٫۶۰eV$ چیست؟

ب) براساس مدل اتمی بور دلیل خطی بودن طیف گسیلی گاز هیدروژن اتمی را توضیح دهید.

پ) اختلاف کوتاه‌ترین و بلندترین طول موج در هر رشته را، گسترهٔ طول موج‌های آن رشته می‌نامند. گسترهٔ طول موج‌های رشتهٔ لیمان $(n' = ۱)$ را پیدا کنید.

۶۷ - شدت تابشی به طور یکنواخت خورشید در خارج جوّ زمین حدود $۱۳۶۰\ W/m^۲$ است؛ یعنی در هر ثانیه به سطحی برابر $۱\ m^۲$، مقدار انرژی $۱۳۶۰J$ می‌رسد. وقتی این تابش به سطح زمین می‌رسد مقدار زیادی، از شدت آن، به علّت جذب در جوّ و ابرها از دست می‌رود. اگر شدت تابشی متوسط خورشید در سطح زمین به ازای هر متر مربع حدود $۳۰۰\ W/m^۲$ باشد، در هر ثانیه چند فوتون به هر متر مربع از سطح زمین می‌رسد؟ طول موج فوتون‌ها را $۵۷۰\ nm$ فرض کنید.

$hc = ۱۲۴۰\ eV \cdot nm$

WWW.20SHOO.IR

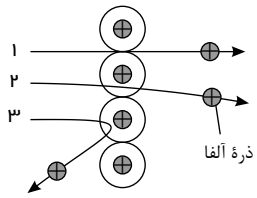
۶۸ - مبنای مدل را در فورد، نتایج آزمایش‌هایی بود که از پراکندگی ذره‌های آلفا توسط یک ورقهٔ نازک طلا به‌دست آمده بود.(شکل الف)

الف) توضیح دهید چرا بیشتر ذره‌های آلفا مانند ذره‌های ۱ و ۲ یا اصلاً منحرف نمی‌شوند، یا به مقدار کمی منحرف می‌شوند؟

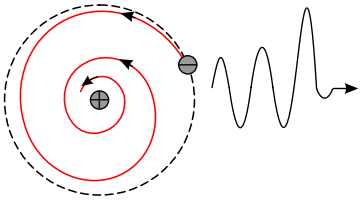
ب) تنها تعداد بسیار کمی از ذره‌ها مانند ذرهٔ ۳ منحرف می‌شوند. این امر چه نکته‌ای را دربارهٔ ساختار اتم طلا نشان می‌دهد؟

پ) چرا رادرفورد در آزمایش خود از صفحهٔ بسیار نازک طلا استفاده کرده بود؟

ت) شکل (ب) ، به کدام مشکل مدل اتمیِ رادرفورد اشاره دارد؟ در مدل بور چگونه این مشکل رفع شده است؟



(الف)

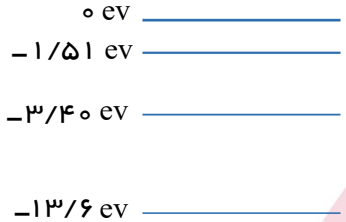

(ب)

۶۹ - نپتونیم $^{۲۳۷}_{۹۳}Np$ ایزوتوپی است که در راکتورهای هسته‌ای تولید می‌شود. این ایزوتوپ ناپایدار است و واپاشی آن از طریق گسیل ذرات α، β، α و α صورت می‌گیرد. پس از وقوع تمام این واپاشی‌ها، عدد اتمی و عدد جرمی هستهٔ نهایی چقدر است؟

۷۰ - مرتبهٔ بزرگی تعداد نوترون‌هایی را که می‌توان تنگ هم در یک توپ تنیس به شعاع $۳/۲cm$ جای داد، تخمین بزنید. در این صورت مرتبهٔ بزرگی جرم این توپ چقدر است؟

(مرتبهٔ بزرگی شعاع و جرم نوترون را به‌ترتیب $۱۰^{-۱۵}m$ و $۱۰^{-۲۷}kg$ درنظر بگیرید.)

۷۱ - شکل مقابل تعدادی از ترازهای انرژی اتم هیدروژن را نشان می‌دهد.



الف) کمترین طول موج فوتونی را پیدا کنید که با گذار بین این ترازها به دست می‌آید.

ب) اگر الکترون از تراز انرژی $-۱/۵۱\ eV$ به تراز پایه جهش کند طول موج فوتون گسیلی را پیدا کنید.

پ) کدام گذار بین دو تراز می‌تواند به گسیل فوتونی با طول موج $۶۶۰\ nm$ منجر شود؟ توجه کنید که این طول موج‌ها در گسترهٔ مرئی است.

۷۲ - به کمک مدل اتمی بور توضیح دهید چرا هر عنصر تنها طول موج‌های خاصی را که مشخصهٔ آن عنصر است جذب یا گسیل می‌کند؟

۷۳ - با استفاده از مدل بور، معادلهٔ بالمر – ریدبرگ را برای اتم هیدروژن به دست آورید.

۷۴ - اگر مجموعه‌ای از اتم‌های هیدروژن در حالت $n = ۵$ باشند، بلندترین طول موج در ناحیهٔ طیف فروسرخ که ممکن است گسیل نمایند (تقریباً) چند نانومتر است؟($\frac{hc}{E_R} = ۹/۱ \times ۱۰^{-۸}m$)

۷۵ - آیا جملهٔ زیر در مورد اتم هیدروژن صحیح است؟ توضیح دهید.

«انرژی موج‌های مربوط به همهٔ خطوط رشتهٔ براکت از انرژی موج‌های مربوط به همهٔ خطوط رشتهٔ پفوند کمتر است.»

۷۶ - در اتم هیدروژن، هنگام گذار الکترون از مدار $n_۲$ به $n_۱$، فوتون با انرژی $۱۲/۷۵(eV)$ تابش می‌شود. $n_۲$ و $n_۱$ بیابید.($E_R = ۱۳/۶eV$)

تمامی حقوق مادی و معنوی این سوالات متعلق به گروه آموزشی بیست شو می باشد

۷۷ - اگر E_R انرژی ریدبرگ برای اتم H، h ثابت پلانک و c سرعت نور در خلأ باشد، ثابت ریدبرگ (R) برحسب E_R، h و c برابر است با ..... $(\frac{hc}{E_R} - \frac{E_R}{hc} - hcE_R)$

۷۸ - در طیف اتم هیدروژن، بلندترین طول موج گسیل شده در رشتهٔ ..... $720nm$ است. ($R = 0/01nm^{-1}$)(لیمان - بالمر - پاشن)

۷۹ - درطیف اتم هیدروژن، اختلاف کم‌ترین طول موج‌های دو رشتهٔ متوالی $(n'$ و $n'+1)$ از رابطهٔ ..... محاسبه می‌شود. (برحسب R و ثابت ریدبرگ $(n'$) $(\frac{2n'+1}{R})$

۸۰ - اگر در طیف اتمی هیدروژن، در یک رشتهٔ معین کوتاه‌ترین طول موج گسیل شده $400nm$ باشد، این رشته ..... است.($R = 0/01nm^{-1}$) (لیمان - بالمر - پاشن)

۸۱ - کوچک‌ترین بسامد پرتوهای بالمر در طیف اتمی هیدروژن در گسترهٔ ..... قراردارند.(فروسرخ - مرئی - فرابنفش)

۸۲ - در الگوی اتمی بور در اتم هیدروژن انرژی جنبشی الکترون در تراز nاُم برابر با منفیِ انرژی (کل) الکترون در همان تراز انرژی است. اگر الکترون در تراز $n = 3$ اتم هیدروژن باشد انرژی جنبشی و پتانسیل الکترون را برحسب انرژی ریدبرگ بیابید.

۸۳ - در اتم هیدروژن الکترون از مدار n_1 به مدار n_2 می‌رود و فوتونی با طول موج $112/5nm$ گسیل می‌کند. n_1 و n_2 بیابید. ($R = 0/01(nm)^{-1}$)

۸۴ - چه جنبه‌هایی از مدل بور در مورد اتم هیدروژن: الف) کلاسیکی و ب) غیر کلاسیکی است؟

۸۵ - نور از خلأ وارد محیطی شفاف می‌شود که سرعت نور در آن $\frac{3}{4\sqrt{\varepsilon_0 \mu_0}}$ است. بسامد آستانه برای فلزی $3 \times 10^{15} Hz$ است. اگر آزمایش فوتوالکتریک برای فلزی در شرایط خلأ صورت پذیرفته باشد توضیح دهید آیا آزمایش فوتوالکتریک برای این فلز و در این محیط شفاف صورت خواهد پذیرفت؟
(ε_0 ضریب گذردهی الکتریکی در خلأ و μ_0 تراوایی مغناطیسی خلأ می‌باشد.)

۸۶ - نوری مرکب از یک منبع با طول موج‌های $\lambda_1 = 300nm$ و $\lambda_2 = 600nm$ به سطح فلزی می‌تابد. توان خروجی منبع $150W$ بوده و سهم هر یک از نورها از این توان یکسان است. اگر بیشینهٔ طول موج فوتون‌های مورد نیاز برای جدا کردن الکترون‌ها از سطح فلز در آزمایش فوتوالکتریک، $650nm$ باشد، و از این منبع در آزمایش فوتوالکتریک ذکر شده، استفاده شود، نسبت تعداد فوتوالکترون‌های جدا شده به واسطهٔ نور با طول موج λ_1 به نور به طول موج λ_2 چند است؟

۸۷ - اگر بلندترین طول موج رشتهٔ لیمان طیف اتمی هیدروژن در خلأ λ_1 باشد، بلندترین طول موج رشتهٔ بالمر طیف اتمی هیدروژن در آب $(n = \frac{4}{3})$ چند برابر λ_1 است؟

۸۸ - الکترونی در تراز ششم اتم هیدروژن قرار دارد. این الکترون چند فوتون غیرمرئی با انرژی‌های متفاوت می‌تواند گسیل نماید؟

تمامی حقوق مادی و معنوی این سوالات متعلق به گروه آموزشی بیست شو می باشد

۸۹ - سه فوتون A ، B و C با انرژی‌های متفاوت مفروض‌اند، به‌طوری که بین طول موج‌های آن‌ها رابطهٔ $\lambda_c = \frac{\lambda_B \lambda_A}{\lambda_B + \lambda_A}$ برقرار است. چه رابطه‌ای بین انرژی این فوتون‌ها می‌توان نوشت؟

۹۰ - یک لامپ رشته‌ای با توان $100W$ از فاصلهٔ یک کیلومتری دیده می‌شود. فرض کنید نور لامپ به طور یکنواخت در فضای اطراف آن منتشر می‌شود و بازدهٔ لامپ ۵ درصد است (یعنی $5W$ تابش مرئی گسیل می‌کند.) و فقط ۱ درصد این تابش دارای طول موجی در حدود $550nm$ است. در هر ثانیه چه تعداد فوتون با این طول موج وارد مردمک‌های چشم ناظری می‌شود که در این فاصله قرار دارد؟ (قطر مردمک را $2/0\ mm$ در نظر بگیرید.)

۹۱ - اتم‌های نابرانگیختهٔ هیدروژن با الکترون‌هایی که با ولتاژ $12/0V$ شتاب گرفته‌اند بمباران می‌شوند. این اتم‌ها چه طول موج‌هایی گسیل خواهند نمود؟($hc = 1240eV \cdot nm$)

۹۲ - می‌دانیم انرژی پتانسیل ۲ بار نقطه‌ای q_1 و q_2 که در فاصلهٔ r از هم قرار دارند از رابطهٔ $U = \frac{kq_1q_2}{r}$ محاسبه می‌شود. اگر در اتم هیدروژن، الکترون از تراز $n = 2$ به تراز $n = 3$ برود انرژی پتانسیل آن چند برابر می‌شود؟(k در رابطهٔ $U = \frac{kq_1q_2}{r}$ ثابت کولن بوده و q_1 و q_2 با علامت خود قرار داده می‌شوند.)

گروه آموزشی بیست شو
WWW.20SHOO.IR