به نام خدا

نمونه سوالات فیزیک دورهٔ دوم متوسطه، سال دوازدهم ریاضی،فصل پنجم (آشنایی با فیزیک اتمی)

۱–کوانتوم انرژی نور سبز با طول موج $5000\ \dot{A}$ چند ژول است؟

پاسخ: $E = ۳/۹۷۸ \times ۱۰^{-۱۹} J$

۲–تعداد فوتون هایی را که دریک ثانیه از یک لامپ قرمز ۶۰ واتی گسیل می‌شود محاسبه کنید؟(طول موج قرمز A ۶۶۰۰)

پاسخ: $n = ۲ \times ۱۰^{۲۰}$

۳–درپدیدهٔشفق قطبی،فوتون هایی از اتم نیتروژن گسیل می شود،طول موج فوتون ها ۶۳۰nm است. رنگ و انرژی این فوتون ها را تعیین کنید.

پاسخ: $E = ۱/۹۷eV$ **رنگ نارنجی**

۴–حداقل انرژی لازم برای جداکردن یک الکترون ازسطح فلزسدیم برابربا ۲/۲۸ev است آیا طول موج۶۸۰nm قادر به جداکردن الکترون از سطح فلزهستند؟

پاسخ:پدیدهٔ فوتوالکتریک مشاهده نمی شود.

۵–اگرتابع کار فلزی۳/۳eV باشد،به ازای چه طول موج‌هایی برحسب آنگستروم ، پدیدهٔ فوتوالکتریک رخ نمی‌دهد؟

پاسخ: $\lambda \rangle ۳۷۶۰\dot{A}$

۶–انرژی فوتون اشعهγ با طول موج ۱pm چند برابر انرژی فوتون امواج رادیویی با طول موج ۱Km است؟

پاسخ: $\frac{E_۱}{E_۲} = ۱۰^{۱۵}$

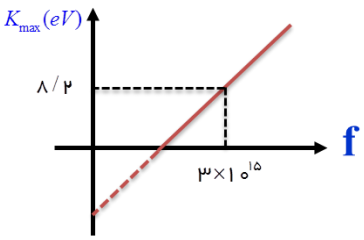
۷–فرکانس نور زردی۵۲۰THz است.انرژی هرفوتون این نور،چند ژول است؟(h= ۶/۶۳ × ۱۰ $^{-۳۴}$ J.s ثابت پلانک)

پاسخ: $E = ۳/۴۴ \times ۱۰^{-۱۹} J$

۸–تابع کارفلزروی۴/۳۱ eV است.هرگاه نوربرسطحی ازجنس روی بتابدوفوتوالکترون ها مشاهده شوند،بلندترین طول موجی که سبب گسیل فوتوالکترون ها می شود.چقدراست؟

پاسخ: $\lambda_o = ۲۸۸nm$

۹–نمودارانرژی جنبشی برحسب طول موج فرودی برای یک فلز درپدیدهٔفوتوالکتریک به صورت زیر است.



الف)تابع کارفلز چندالکترون ولت است؟

ب)طول موج آستانه چند نانومتراست؟

پاسخ: $W_o = ۳/۹۵eV, \lambda_o \approx ۳۱۴nm$

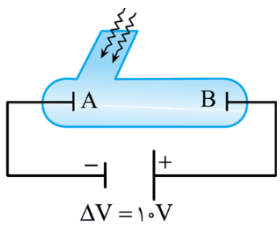
۱۰–تابع کار فلزی ۳eV است.اگربسامدپرتوی فرودی به الکترود فلزی ۷/۵×۱۰^{۱۴}HZباشد، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترون چند ژول است؟ (بارالکترون c ۱/۶ × ۱۰ $^{-۱۹}$)

پاسخ: $K_{max} = ۱/۵ \times ۱۰^{-۲۰} J$

۱۱–نوری تکفام به طول موج۲۴۰nmبه صفحه ای فلزی می تابانیم.اگربیشترین انرژی جنبشی فوتوالکترون های گسیل شده از صفحه۱/۲۲eV باشد،تابع کارفلزرا محاسبه کنید.

پاسخ: $W_o = ۳/۹۵eV$

۱۲– در شکل زیر،نور تک رنگی با بسامد۵×۱۰^{۱۵}Hz برسطح فلزAمی تابد. تابع کار الکترود A، ۵eV است.



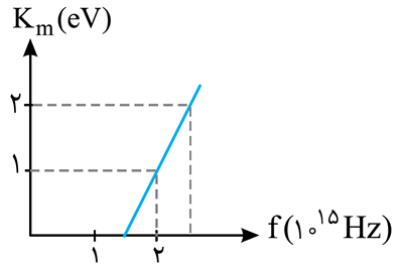
بیشینهٔ انرژی جنبشی فوتوالکترون ها وقتی به الکترود Bمی رسند، چند الکترون ولت است؟

پاسخ: $K_B = ۲۵ev$

۱۳–تابع کار فلزی $۳/۳ \times ۱۰^{-۱۸} J$ **است. طول موج قطع آن چند نانومتر است؟** $(c = ۳ \times ۱۰^{۸} \frac{m}{s}, h = ۶/۶ \times ۱۰^{-۳۴} J.s)$

پاسخ: $\lambda = ۶۰nm$

۱۴–نمودارپدیدهٔفوتوالکتریک،مطابق شکل زیراست.با توجه به این نمودار:



الف)تابع کاررا برحسب الکترون–ولت حساب کنید. $(h = ۴ \times ۱۰^{-۱۵} eV.s)$

ب)بسامد قطع چند هرتز است؟

پ)اگرانرژی مربوط به هر فوتون فرودی ۱۰eV باشد،

انرژی جنبشی بیشینه چندالکترون ولت است؟

پاسخ: $(W_۰ = ۷eV,\ f_۰ = ۱/۷۵ \times ۱۰^{۱۵}\ Hz, K_{max} = ۳eV)$

۱۵–یک فوتون فرابنفش با بسامد $۱۰ \times ۶ Hz^{۱۶}$ به سطح ورقه ای ازطلا می تابد.اگر فوتوالکترون ها با انرژی جنبشی ۲۳۰eV از سطح ورقه گسیل شوند، کار لازم برای جدا کردن الکترون چند الکترون ولت است؟ $h = ۴/۱۰ \times ۱۰^{-۱۵} eV.s$

پاسخ: $W_o = ۱۶eV$

۱۶–کوچکترین وبزرگترین طول موج مربوط به رشتهٔ لیمان را به دست آوریدوگسترهٔ طول موج های این رشته را تعیین کنید. $R = ./۰۱(nm)^{-۱}$

پاسخ: $۱۰۰nm \langle \lambda \langle ۱۲۳/۳nm$

۱۷–الکترونی دراتم هیدروژن برانگیخته درتراز n=۳قرار دارد، نسبت بلندترین به کوتاه ترین طول موجی که این اتم می‌تواند تابش کند چقدر است؟

پاسخ: $\frac{\lambda_{max}}{\lambda_{min}} = ۶/۴$

۱۸–شعاع مدار سوم در الگوی اتمی بور چند آنگستروم است؟($a_۰ = ./۵۲۹\dot{A}$ **)**

پاسخ: $r_۳ = ۴/۷۶۱\dot{A}$

۱۹–اگر الکترون ازمدار n=۱به مدار n= ۳ رود،شعاع مدار مانا چند برابر می‌شود؟

پاسخ: $\frac{r_۳}{r_۱} = ۹$

۲۰–الکترونی دراولین حالت برانگیختهٔ اتم هیدروژن قراردارد.

الف)انرژی الکترون را در این حالت پیدا کنید.

ب)طول موج فوتون گسیل شده را حساب کنید.

پاسخ: $E_۲ = -۳/۴eV, \lambda = ۱۲۱/۵nm$

۲۱–در یک اتم هیدروژن برانگیخته ، الکترون درتراز n=۵ قرار دارد. چند طول موج توسط این اتم می‌تواند تابش شود؟

پاسخ: ۱۰

۲۲–الکترون اتم هیدروژن با تابش یک فوتون از تراز ۴ به تراز ۱ انتقال می یابد.الف)فوتون تابشی مربوط به کدام رشتهٔ اتم هیدروژن است؟

ب)انرژی فوتون گسیلی،چند الکترون ولت است؟

پ)این فوتون،چه طول موجی را برحسب نانومترگسیل می کند؟ $(E_R = ۱۳/۶eV, h = ۴ \times ۱۰^{-۱۵} eV.s, c = ۳ \times ۱۰^{۸}\ \frac{m}{s})$

پاسخ: $(E = ۱۲/۷۵eV, \lambda = ۹۴/۱۱nm)$

۲۳–بلندترین وکوتاهترین طول موج گسیل شده دراتم هیدروژن مربوط به رشته بالمر چقدر است؟($(R = ./۰۱(nm)^{-۱})$

پاسخ: $\lambda_{max} = ۷۲۰nm, \lambda_{min} = ۴۰۰nm$

۲۴–یک اتم هیدروژن درحالت برانگیختهٔ n =۴ قرار دارد.

الف)کوتاه ترین طول موجی که امکان گسیل آن وجود دارد چند نانومتر است؟

ب)این طول موج مربوط به کدام رشته از طیف هیدروژن است؟ $R = ./۰۱(nm)^{-۱}$

پاسخ: $\lambda = ۱۰۶/۶nm$ لیمان

۲۵–بیشترین بسامدگسیل شده از اتم هیدروژن درسری پاشن،چقدراست؟ $(R = ./۰۱(nm)^{-۱}, c = ۳ \times ۱۰^{۸}\ \frac{m}{s})$

پاسخ: $f_{max} = \frac{۱}{۳} \times ۱۰^{۱۵} Hz$

۲۶–دراتم هیدروژن،الکترون درمدار۴=n قرار دارد.درگذار الکترون به مدار n' ،فوتون مرئی گسیل می شود.طول موج این فوتون چندنانومتراست؟

$R = ۰/۰۱(nm)^{-۱}$

پاسخ: $\lambda = ۴۵۳/۳nm$

۲۷–دراتم هیدروژن الکترون ازحالت پایه به حالت برانگیخته۲=n می رود.طول موج فوتونی که توسط الکترون جذب شده را محاسبه کنید.

(hc =۱۲۴۰ eV.nm)

پاسخ: $\lambda \approx ۱۲۲nm$

۲۸–توان باریکه‌ای نور خروجی از یک لیزر گازی ۰/۸ میلی‌وات است. اگر توان ورودی این لیزر ۱۲۵W باشد. الف) بازده این لیزر چند درصد است؟ ب) اگرطول موج باریکهٔ نور خروجی ۶۶۰nm باشد،درهردقیقه چند فوتون از این لیزر گسیل می‌شود؟ $(h = ۶/۶ \times ۱۰^{-۳۴} J.s, c = ۳ \times ۱۰^{۸} \frac{m}{s})$

پاسخ: $Ra = ۰/۰۰۰۶۴\%, n = ۱/۶ \times ۱۰^{۱۷}$

۲۹–بازده یک دستگاه لیزربرابر ۰/۱٪ و توان ورودی آن۶۰۰W است.اگرطول موج باریکهٔ نور خروجی این دستگاه۶۶۰nm باشددرهر ثانیه چند فوتون از آن گسیل می‌شود؟ $(h = ۶/۶ \times ۱۰^{-۳۴} J.s, c = ۳ \times ۱۰^{۸} \frac{m}{s})$

پاسخ: $n = ۲ \times ۱۰^{۱۸}$

۳۰–توان باریکه ی نور خروجی از یک لیزر گازی هلیم نئون برابر ۵۰۰ میکروووات است. اگر توان ورودی این لیزرw ۲۵ باشد. الف) بازده این لیزر چند درصد است؟ب) اگر طول موج باریکهٔ نور خروجی۶۶۰nm باشد،درهرثانیه چندفوتون از این لیزر گسیل می شود؟

$(h = ۶/۶ \times ۱۰^{-۳۴} J.s, c = ۳ \times ۱۰^{۸} \frac{m}{s})$

پاسخ: $n = ۲/۵ \times ۱۰^{۱۵}$

تهیه وتنظیم : محمدانصاری تبار ،تاریخ تنظیم : بهمن ماه ۱۳۹۷