

به نام خدا		
گردآوردگان: سیروسی - رسولی - خاکشور		کاری از گروه فیزیک شهرستان بیرجند و پژوهش سرای جابر بن حیان
توجه: با ذکر فاتحه ای برای شادی روح تمامی پدر و مادرهای آسمانی، از این مجموعه استفاده نمایید.		
سوالات نهایی فصل چهارم - فیزیک دوازدهم ریاضی		
بارم	سوالات	ردیف
۰/۵ ۰/۵	تعریف کنید. (شهریور ۹۸) الف) گسیل القایی ب) اثر فوتو الکتریک	۱
۱/۲۵	درستی یا نادرستی هر یک از گزاره های زیر را با واژه های (د) یا (ن) در پاسخ نامه مشخص کنید. (دی ۹۸) الف) نیروی هسته ای بین دو پروتون، مستقل از بار الکتریکی است. ب) هسته اتم در واکنش های شیمیایی برانگیخته می شود. پ) ذرات آلفای گسیل شده از هسته های سنگین می توانند مسافت های طولانی را در هوا طی کنند. ت) در فرآیند واپاشی بتای مثبت، یکی از پروتونهای درون هسته به یک نوترون و یک پوزیترون تبدیل می شود. ث) هسته هایی که تعداد نوترون مساوی ولی تعداد پروتون متفاوت دارند، ایزوتوپ نامیده می شوند.	۲
۰/۷۵	جاهای خالی را در جمله های زیر با کلمه های مناسب پر کنید: الف) انرژی لازم برای جدا کردن نوکلئون های یک هسته، انرژی نامیده می شود. (دی ۹۷) ب) در تابش پرتو فرابنفش به سطح فلز، الکترون های جدا شده از سطح فلز را می نامند. (دی ۹۸) پ) در دماهای معمولی، بیشتر تابش گسیل شده از سطح اجسام در ناحیه	۳
۲/۲۵	در هر یک از موارد زیر، گزینه مناسب را انتخاب کنید و در پاسخ برگ بنویسید. (دی ۹۷) الف) بر اساس (دیدگاه کلاسیکی - نتایج تجربی) پدیده فوتوالکتریک باید با هر بسامدی رخ دهد. ب) در اتم هیدروژن در دمای اتاق، الکترون اغلب در حالت (برانگیخته - پایه) قرار دارد. پ) در گسیل (القایی - خود به خود) فوتون در جهتی کاتوره ای گسیل می شود. (خرداد ۹۸) ت) خواص شیمیایی هر اتم را تعداد (نوترون های - پروتون های) هسته تعیین می کند. ث) نیروی هسته ای بین نوکلئون ها (کوتاه برد - بلند برد) است. ح) در دماهای معمولی، بیشتر تابش گسیل شده از سطح اجسام در ناحیه (فروسرخ - نور مرئی) قرار دارد. ج) اگر بسامد نور تابیده شده بر سطح فلز از بسامد آستانه (کمتر - بیشتر) باشد، پدیده فوتوالکتریک رخ می دهد. (مرداد ۹۸) خ) طبق مدل اتم هسته ای رادرفورد، طیف امواج الکترومغناطیسی گسیل شده از اتم (پیوسته - گسسته) است. چ) نیروی الکتروستاتیکی بین پروتون های هسته (کوتاه برد - بلند برد) است.	۴
۰/۵	علت خطوط تاریک در طیف نور خورشید چیست؟ (دی ۹۸)	۵
۰/۷۵	الکترونی در اتم هیدروژن از حالت برانگیخته $n = 3$ به حالت پایه $n = 1$ جهش می یابد. انرژی فوتون تابش شده چند الکترون ولت است؟ ($E_R = 13.6 \text{ eV}$) (دی ۹۷)	۶
۰/۷۵	بلندترین طول موج رشته پاشن ($n' = 3$) چند نانومتر است؟ ($R = 0.11 \text{ nm}^{-1}$) (دی ۹۷)	۷
۰/۷۵ ۰/۲۵ ۰/۵	الف) سه ویژگی فوتون های باریکه لیزری را بنویسید. (دی ۹۷) ب) شکل روبه رو به کدام مشکل مدل رادرفورد اشاره دارد؟ پ) چرا مدل بور برای وقتی که بیش از یک الکترون به دور هسته می چرخد به کار نمی رود؟ 	۸

۰/۵	در ایزوتوپ ${}^{237}_{93}\text{Np}$ واپاشی از طریق گسیل ذرات بتای منفی صورت می‌گیرد. معادله مربوط به این واپاشی را بنویسید. (هسته دختر با نماد ${}^A_Z\text{Y}$ نوشته شود) (دی ۹۷)	۹
۰/۷۵	شکل روبه‌رو نمودار تغییرات تعداد هسته‌های مادر پرتوزای موجود در یک ماده پرتوزا را بر حسب زمان نشان می‌دهد. نیمه عمر این ماده پرتوزا چند ساعت است؟ (دی ۹۷)	۱۰
۰/۲۵ ۰/۵ ۰/۷۵	تعداد هسته‌های مادر پرتوزا  زمان (ساعت)	۱۱
۰/۲۵ ۰/۵ ۰/۷۵	الف) توضیح دهید برای یک فلز معین، افزایش شدت نور فرودی در بسامدهای بزرگ‌تر از بسامد آستانه چه تاثیری در نتیجه اثر فوتوالکتریک دارد؟ (خرداد ۹۸) ب) دو مورد از نارسایی‌های مدل بور را بنویسید. پ) طول موج سومین خط طیفی اتم هیدروژن در رشته بالمر ($n' = 2$) چند نانومتر است؟ $R_H = 0.01(\text{nm})^{-1}$	۱۱
۱	اگر شدت تابشی متوسط خورشید در سطح زمین به ازای هر مترمربع حدود $330 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$ باشد در هر دقیقه چند فوتون به هر مترمربع از سطح زمین می‌رسد؟ طول موج متوسط فوتون‌ها را 570nm فرض کنید. (خرداد ۹۸) $h = 6.6 \times 10^{-34} \text{J.s}$, $c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	۱۲
۰/۷۵	هر یک از گزاره‌های ستون (الف) تنها به یک واپاشی در ستون (ب) ارتباط دارد. گزاره مرتبط با هر واپاشی را در پاسخ نامه مشخص کنید (در ستون (ب) یک مورد اضافه است). (خرداد ۹۸)	۱۳
۰/۷۵	ستون (الف) (۱) پرتوهای این واپاشی بیشترین نفوذ را در ورقه سرب دارند. (۲) نوترون درون هسته به الکترون و پروتون تبدیل می‌شود. (۳) این نوع واپاشی در هسته‌های سنگین صورت می‌گیرد. ستون (ب) a. آلفا b. بتای مثبت c. بتای منفی d. گاما	۱۳
۰/۷۵	نیمه عمر بیسموت 212 ، حدود یک ساعت است. پس از گذشت ۵ ساعت، در نمونه‌ای از این بیسموت چه کسری از ماده اولیه باقی می‌ماند؟ (خرداد ۹۸)	۱۴
۰/۵ ۰/۵	الف) چرا مدل بور برای وقتی که بیش از یک الکترون به دور هسته می‌چرخد به کار نمی‌رود؟ (شهریور ۹۸) ب) منظور از "کاستی جرم هسته" چیست؟	۱۵
۱/۵	در اتم هیدروژن، اگر الکترون از تراز $n_u = 3$ به تراز $n_L = 1$ جهش یابد، انرژی فوتون گسیل شده چند الکترون ولت است؟ $hc = 1242 \text{eV.nm}$ و $R = 0.01(\text{nm})^{-1}$ (شهریور ۹۸)	۱۶
۰/۷۵	در ایزوتوپ ${}^{237}_{93}\text{X}$ واپاشی از طریق گسیل ذرات آلفا صورت می‌گیرد. معادله مربوط به این واپاشی را بنویسید. (هسته دختر با نماد ${}^A_Z\text{Y}$ نوشته شود) (شهریور ۹۸)	۱۷
۰/۷۵	پس از گذشت ۵ نیمه عمر یک ماده پرتوزا، چه کسری از ماده پرتوزای باقی مانده اولیه باقی مانده می‌ماند؟ (شهریور ۹۸)	۱۸
۱	الکترونی از دومین حالت برانگیخته اتم هیدروژن با انرژی $E_3 = -1.5 \text{eV}$ به حالت پایه با انرژی $E_1 = -13.6 \text{eV}$ می‌یابد. طول موج فوتون گسیل شده در این جهش، تقریباً چند نانومتر است؟ $hc = 1240 \text{eV.nm}$ (دی ۹۸)	۱۹

پاسخنامه فصل چهارم - فیزیک دوازدهم تجربی		ردیف
پاسخنامه تشریحی		
الف) یک فوتون ورودی، الکترون را تحریک می کند تا تراز انرژی خود را تغییر دهد و به تراز پایین تر برود. (۰/۵) ب) وقتی نوری با بسامد مناسب به سطحی فلزی بتابد الکترونها از آن فلز گسیل می شوند. (۰/۵)	ص ۱۱۰ ص ۹۷	۱
الف) درست (ص ۱۱۴) ب) نادرست (ص ۱۱۵) پ) نادرست (ص ۱۱۷) ت) درست (ص ۱۱۸) ث) نادرست (ص ۱۱۳) هر مورد (ص ۰/۲۵)		۲
الف) بستگی هسته ای (ص ۱۱۵) ب) فوتوالکترون (ص ۹۷) پ) فروسرخ (ص ۹۹) هر مورد (ص ۰/۲۵)		۳
الف) دیدگاه کلاسیکی (ص ۹۷) ب) پایه (ص ۱۰۶) پ) خود به خود (ص ۱۱۰) ت) پروتون های (ص ۱۱۳) ث) کوتاه برد (ص ۱۱۴) ج) فروسرخ (ص ۹۹) ج) بیشتر (خ) پیوسته (چ) بلندبرد	هر مورد (ص ۰/۲۵)	۴
طول موج مربوط به این خطوط، توسط گازهای جو خورشید و جو زمین جذب شده است. (۰/۵)	ص ۱۰۷	۵
$E_n = \left(-\frac{E_R}{n^2}\right)$ (ص ۰/۲۵) $\Delta E = \left(\frac{-13.6}{9} - \frac{-13.6}{1}\right)$ (ص ۰/۲۵) $\Delta E \approx 12.09 eV$ (ص ۰/۲۵)	ص ۱۰۶	۶
$\frac{1}{\lambda} = R_H \left(\frac{1}{\hat{n}^2} - \frac{1}{n^2}\right)$ (ص ۰/۲۵) $\frac{1}{\lambda} = 0.011 \left(\frac{1}{9} - \frac{1}{16}\right) = 0.011 \left(\frac{7}{16 \times 9}\right)$ (ص ۰/۲۵) $\lambda = \frac{16 \times 9}{7 \times 0.011} \cong 1870 \text{ nm}$ (ص ۰/۲۵)	ص ۱۰۱	۷
الف) هم بسامد، هم جهت و هم فاز هر مورد (ص ۰/۲۵) ص ۱۱۱ ب) طیف گسیلی از اتم پیوسته است. (ص ۰/۲۵) ص ۱۰۴ پ) در این مدل نیروی الکتریکی که یک الکترون به الکترون دیگر وارد می کند به حساب نیامده است. (ص ۰/۵) ص ۱۰۹		۸
${}_{93}^{237}\text{Np} \rightarrow {}_{94}^{237}\text{Y} + ({}_{-1}^0\text{e}^-)$ (ص ۰/۵)	ص ۱۱۷	۹
$n = \frac{N_0}{2^n} = \frac{N_0}{16}$ (ص ۰/۲۵) $n = 4$ (ص ۰/۲۵) $T_{1/2} = \frac{t}{n} = \frac{12}{4} = 3 \text{ h}$ (ص ۰/۲۵)		۱۰ ص ۱۲۰
الف) سبب افزایش تعداد فوتوالکترون ها می شود. (ص ۰/۲۵) ص ۹۷ ب) این مدل برای وقتی که بیش از یک الکترون باشد به کار نمی رود. (ص ۰/۲۵) نمی تواند در مورد شدت خط های طیف گسیلی توضیح دهد. (ص ۰/۲۵) پ) (ص ۰/۲۵) ص ۱۰۲	$\frac{1}{\lambda} = R_H \left(\frac{1}{\hat{n}^2} - \frac{1}{n^2}\right)$ $\hat{n} = 2, n = 5$ (ص ۰/۲۵) $\frac{1}{\lambda} = 0.01 \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{25}\right) = \left(\frac{21 \times R}{100}\right)$ (ص ۰/۲۵) $\lambda \cong 476.2 \text{ nm}$ (ص ۰/۲۵)	۱۱
$I = \frac{E}{A \cdot t} = \frac{nhf}{A \cdot t} = \frac{nhc}{A \cdot t \cdot \lambda}$ (ص ۰/۲۵) $330 = \frac{n \times 6.6 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{1 \times 60 \times 570 \times 10^{-9}}$ (ص ۰/۵) $n = 5.7 \times 10^{22}$ (ص ۰/۲۵)	ص ۱۲۲	۱۲
ص ۱۱۶ و ۱۱۷ هر مورد (ص ۰/۲۵) a (۳) c (۲) d (۱)		۱۳
ص ۱۲۱ $N = \frac{N_0}{2^n}$, $n = \frac{t}{T_{1/2}}$ (0.25) $n = 5$ $N = \frac{N_0}{2^5}$ (0.25) $\frac{N}{N_0} = \frac{1}{32}$ (0.25)		۱۴
الف) در این مدل، نیروی الکتریکی که یک الکترون بر الکترون دیگر وارد می کند به حساب نیامده است. (ص ۰/۵) ص ۱۰۹ ب) جرم هسته از مجموع جرم نوکلئون های تشکیل دهنده هسته، اندکی کمتر است. (ص ۰/۵) ص ۱۱۵		۱۵
$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n_f^2} - \frac{1}{n_i^2}\right)$ (0.25) $\frac{1}{\lambda} = 0.01 \left(\frac{1}{1} - \frac{1}{9}\right)$ (0.25) $\frac{1}{\lambda} = \left(\frac{8}{900}\right)$ (0.25) ص ۱۰۷ $E = \frac{hc}{\lambda}$ (0.25) $E = \frac{8}{900} \times 1242$ (0.25) $E = 11.04 \text{ eV}$ (0.25)		۱۶
ص ۱۲۴ ${}_{93}^{237}\text{X} \rightarrow {}_{91}^{233}\text{Y} + ({}_{2}^4\alpha)$ (ص ۰/۷۵)		۱۷
ص ۱۲۱ $N = \frac{N_0}{2^n}$ (0.25) $N = \frac{N_0}{2^5}$ (0.25) $\frac{N}{N_0} = \frac{1}{32}$ (0.25)		۱۸

ص ۱۰۶	$E_3 - E_1 = \frac{hc}{\lambda}$ (0.25)	$-1.5 eV + 13.6 eV = \frac{1240 eV.nm}{\lambda}$ (0.5)	$\lambda \approx 102.48$ (0.25)	۱۹
ص ۱۱۱	الف) a گسیل خود به خود (۰/۲۵) - b گسیل القایی (۰/۲۵) ب) (۰/۲۵)			۲۰
ص ۱۲۱	$n = \frac{t}{T_{1/2}} = \frac{20}{4} = 5$ (0.5)	$\frac{N}{N_0} = \left(\frac{1}{2}\right)^n$ (0.25)	$\frac{N}{N_0} = \left(\frac{1}{2}\right)^5 = \frac{1}{32}$ (0.25)	۲۱
	$E = hf = \frac{hc}{\lambda}$ (0.25)	$E = \frac{1242}{414}$ (0.25)	$E = 3 eV$ (0.25)	۲۲
$n = 1, n = \infty$ (0.25)	$\frac{1}{\lambda} = R_H \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n^2}\right)$ (0.25)	$\frac{1}{\lambda_{min}} = 0.01 \left(\frac{1}{1}\right) = \frac{1}{100}$	$\lambda_{min} = 100 nm$ (0.25)	۲۳
	الف) هم بسامد، هم جهت و هم فاز (۰/۷۵) ب) چون این دو ایزوتوپ دارای عدد اتمی یکسان هستند (۰/۲۵) و در یک خانه جدول تناوبی قرار می گیرند و خواص شیمیایی یکسانی دارند. (۰/۲۵)			۲۴
(1)	${}^{242}_{94}Pu \rightarrow {}^{238}_{92}U + {}^4_2\alpha$ (0.25)	(2)	${}^{13}_7N \rightarrow {}^{13}_8O + \beta^-$ (0.25)	۲۵
$\frac{N}{N_0} = \frac{1}{8} = \frac{1}{2^3}$ (0.25)	$\rightarrow n = 3$ (0.25),	$n = \frac{t}{T}$ (0.25)	$3 = \frac{9}{T} \rightarrow T = 3$ روز (0.25)	۲۶