

سوالات امتحان نهایی | پرتوزایی طبیعی

۱- کدام یک از پرتوهای زیر، بیشترین نفوذ را در ورقه سربی دارند؟

- (۱) پرتو گاما ✓ (۲) پرتو آلفا (۳) پرتو بتا

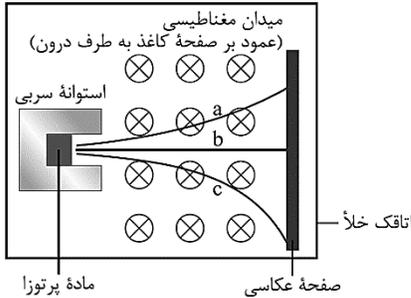
۲- گزاره‌های زیر را با واژه مناسب کامل کنید.

الف) پرتوهای **گاما** ..... بیشترین نفوذ را دارند و می‌توانند از ورقه‌ای سربی به ضخامت ( $100\text{ mm} \approx$ ) بگذرند.  
 ب) در واپاشی بتای منفی، عدد اتمی هسته دختر، یک واحد **افزایش** می‌یابد.

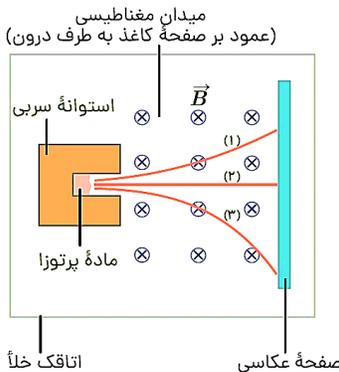
۳- واژه مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

در پرتوزایی طبیعی، پرتو **گاما** (آلفا) بیشترین نفوذ را در ورقه سربی دارد.

۴- شکل مقابل طرح آزمایش ساده‌ای را نشان می‌دهد که به کمک آن می‌توان سه نوع پرتوزایی طبیعی را مشاهده کرد. پرتو **b** ..... از نوع گاما است.



۵- در آزمایشی، پرتوهای آلفا و بتا و گامای حاصل از یک ماده پرتوزا، از یک میدان مغناطیسی درون سو عبور کرده‌اند و مسیرهایی مطابق شکل پیموده‌اند. کدام پرتو از پرتوهای ۱ و ۲ و ۳، پرتوی گاما است؟ چرا؟



پرتو (۲)، زیرا پرتو گاما بار الکتریکی ندارد و هنگام عبور از میدان مغناطیسی، آن نیرو وارد نمی‌شود و منحرف نمی‌شود.

۶- درستی یا نادرستی هریک از گزاره‌های زیر را با واژه‌های (درست) یا (نادرست) مشخص کنید.

الف) ذرات آلفای گسیل شده از هسته‌های سنگین می‌توانند مسافت‌های طولانی را در هوا طی کنند. **نادرست**

ب) در فرآیند واپاشی بتای مثبت، یکی از پروتون‌های درون هسته به یک نوترون و یک پوزیترون تبدیل می‌شود. **درست**

سوالات امتحان نهایی | پرتوزایی طبیعی

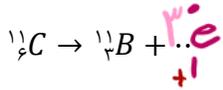
۷- هریک از گزاره های ستون (الف) به یک واپاشی در ستون (ب) ارتباط دارد. گزاره مرتبط با هر واپاشی را مشخص کنید. (در ستون (ب) یک مورد اضافه است).

ستون (الف)	ستون (ب)
(۱) پرتوهای این واپاشی بیشترین نفوذ را در ورقه سرب دارند. <b>d</b>	a. آلفا
(۲) نوترون درون هسته به الکترون و پروتون تبدیل می‌شود. <b>c</b>	b. بتای مثبت
(۳) این نوع واپاشی در هسته‌های سنگین صورت می‌گیرد. <b>a</b>	c. بتای منفی
	d. گاما

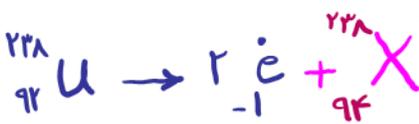
۸- در یک هسته پرتوزا پس از هر واپاشی آلفا، عدد جرمی و عدد اتمی هسته دختر چه تغییری می‌کنند؟

عدد اتمی ۲ واحد کاهش  
عدد جرمی ۴ واحد کاهش

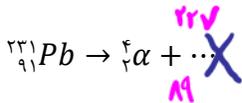
۹- جای خالی داده شده را که ممکن است مربوط به یک یا چند ذره آلفا یا بتا باشد، کامل کنید:



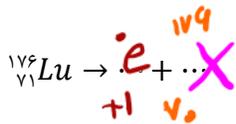
۱۰- عنصر  ${}_{92}^{238}\text{U}$  با گسیل دو ذره الکترون واپاشی می‌کند. معادله این واکنش را بنویسید.



۱۱- معادله واپاشی داده شده را کامل کنید:

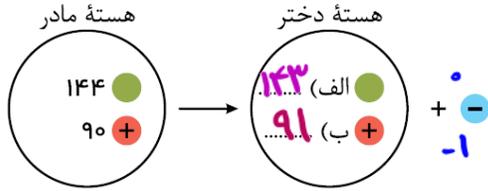


۱۲- معادله مقابل مربوط به واپاشی بتای مثبت را کامل کنید (به جای عنصر به دست آمده X بگذارید):



سوالات امتحان نهایی | پرتوزایی طبیعی

۱۳- شکل زیر واپاشی بتای منفی ( $\beta^-$ ) برای هسته توریم  ${}^{234}_{90}Th$  را نشان می‌دهد. جاهای خالی را با اعداد مناسب پر کنید.



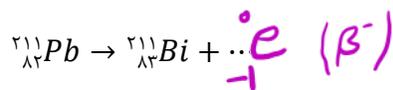
۱۴- جاهای خالی در فرآیند واپاشی ستون A تنها با یکی از واپاشی‌های ستون B مرتبط است. (یک مورد اضافی است).

ستون B	ستون A
$\alpha$ (۱)	${}^{27}_{13}Al \rightarrow {}^{27}_{14}Si + \alpha$ (الف)
$\beta^+$ (۲)	${}^{238}_{92}U \rightarrow {}^{234}_{90}Th + \beta^+$ (ب)
$\beta^-$ (۳)	${}^{99}_{43}T^* \rightarrow {}^{99}_{43}T + \beta^- + \gamma$ (پ)
$\gamma$ (۴)	

۱۵- در جدول زیر برای هر گذاره از ستون (۱)، گزینه مناسب از ستون (۲) را انتخاب کرده و بنویسید.

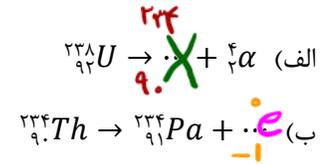
ستون (۲)	ستون (۱)
الف) آلفا	۱) در واپاشی بتای مثبت یکی از پروتون‌ها به یک نوترون و یک پوزیترون تبدیل می‌شود. <b>ب</b>
ب) پوزیترون	۲) هسته‌ها که در حالت برانگیخته قرار می‌گیرند با گسیل این پرتو به حالت پایه می‌رسند. <b>ت</b>
پ) الکترون‌ها	۳) در پرتوزایی، این نوع پرتو کمترین قدرت نفوذ را دارد. <b>الف</b>
ت) نوترون‌ها	۴) تفاوت ایزوتوپ‌های یک عنصر در تعداد نوترون‌ها می‌باشد. <b>ت</b>
ث) گاما	

۱۶- معادله واپاشی روبه رو را کامل کنید:



سوالات امتحان نهایی | پرتوزایی طبیعی

۱۷- واکنش‌های زیر را کامل کنید. ( هسته دختر را  ${}^A_Z Y$  بگیرید)



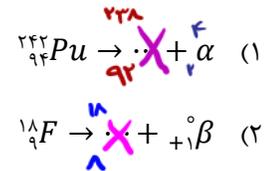
۱۸- در ایزوتوپ  ${}^{237}_{93}Np$  واپاشی از طریق گسیل ذرات بتای منفی صورت می‌گیرد. معادله مربوط به این واپاشی را بنویسید. (هسته دختر با نماد  ${}^A_Z Y$  نوشته شود.)



۱۹- در ایزوتوپ  ${}^{237}_{93}X$  واپاشی از طریق گسیل ذرات آلفا صورت می‌گیرد. معادله مربوط به این واپاشی را بنویسید. (هسته دختر با نماد  ${}^A_Z Y$  نوشته شود.)



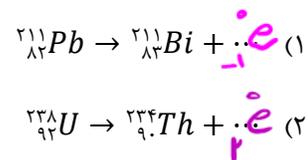
۲۰- جاهای خالی در فرآیندهای واپاشی زیر را کامل کنید. (در پاسخنامه، هسته دختر با نماد  ${}^A_Z Y$  نوشته شود.)



۲۱- در یک واپاشی هسته‌ای عنصر پرتوزا سرب ( ${}^{214}_{82}Pb$ ) با تابش دو ذره آلفا و یک ذره بتای منفی ( ${}^0_{-1}\beta$ ) و دو نوترون ( ${}^1_0n$ ) به عنصر ( ${}^A_Z X$ ) تبدیل می‌شود. معادله واپاشی را نوشته و مقادیر  $A$  و  $Z$  را حساب کنید.

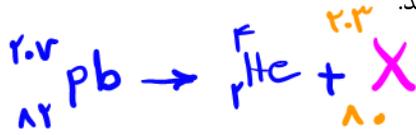


۲۲- معادله واپاشی‌های زیر را کامل کنید.



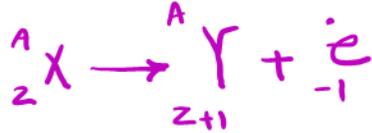
سوالات امتحان نهایی | پرتوزایی طبیعی

۲۳- ایزوتوپ  ${}^{207}_{82}Pb$  با گسیل آلفا واپاشی می‌کند. معادلهٔ مربوط به این واپاشی را بنویسید.



(هستهٔ دختر با نماد  ${}^A_ZY$  مشخص شود.)

۲۴- معادلهٔ واپاشی بتا ( $\beta^{-}$ ) را بنویسید.



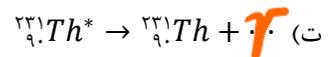
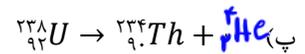
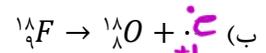
۲۵- معادلهٔ مقابل مربوط به واپاشی یک ذرهٔ آلفا را کامل کنید. (به جای هسته به دست آمده  ${}^A_ZX$  بگذارید)



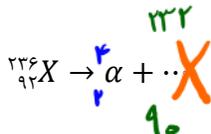
۲۶- عنصر پرتوزای  ${}^{238}_{92}U$  ضمن تابش ۸ ذرهٔ آلفا و ۶ ذرهٔ بتا (الکترون) به عنصر  ${}^A_ZY$  تبدیل شده است. مقادیر  $A$  و  $Z$  را محاسبه کنید.



۲۷- جاهای خالی در فرآیندهای واپاشی زیر نشان دهندهٔ یک ذرهٔ  $\alpha$ ،  $\beta^{+}$ ،  $\beta^{-}$  یا  $\gamma$  است. در هر واکنش نام ذره را بنویسید:

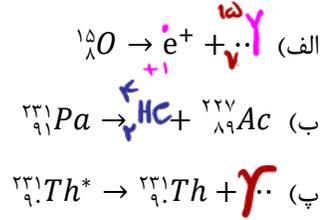


۲۸- فرآیند واپاشی روبرو را کامل کنید. (به جای هسته به دست آمده  ${}^A_ZY$  بگذارید)

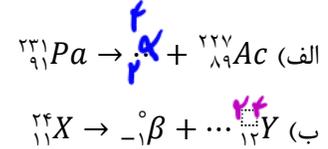


سوالات امتحان نهایی | پرتوزایی طبیعی

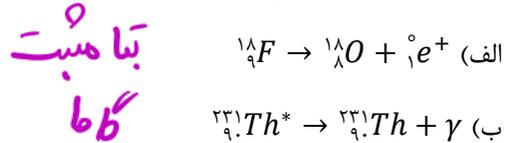
۲۹- معادله واپاشی‌های زیر را کامل کنید. (به جای نماد هسته ایجاد شده در بخش الف، از  $Y$  استفاده کنید).



۳۰- واکنش‌های هسته‌ای زیر را کامل کنید.



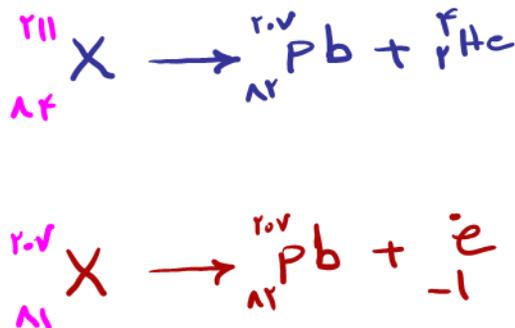
۳۱- نام هریک از واپاشی‌های زیر را بنویسید.



۳۲- نپتونیم  ${}^{237}_{93}Np$  ایزوتوپی است که در راکتورهای هسته‌ای تولید می‌شود. این ایزوتوپ ناپایدار است و واپاشی آن از طریق گسیل ذرات  $\alpha$ ،  $\beta^-$  و  $\alpha$  صورت می‌گیرد. پس از وقوع تمام این واپاشی‌ها، عدد اتمی و عدد جرمی هسته نهایی چقدر است؟

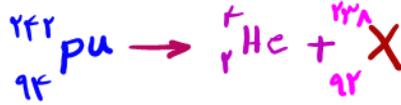


۳۳- سرب  ${}^{207}_{82}Pb$  هسته دختر پایدار است که از واپاشی  $\alpha$  یا واپاشی  $\beta^-$  حاصل می‌شود؛ فرایندهای مربوط به هر یک از این واپاشی‌ها را بنویسید. در هر مورد، هسته مادر را به صورت  ${}^A_ZX$  در نظر گرفته و مقادیرهای  $Z$  و  $A$  را مشخص کنید.

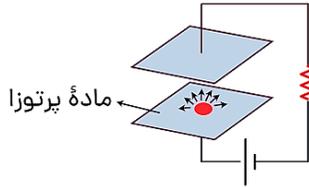


سوالات امتحان نهایی | پرتوزایی طبیعی

۳۴-  ${}^{242}_{94}\text{Pu}$  واپاشی  $\alpha$  (آلفا) انجام می‌دهد. معادله واپاشی را نوشته و هسته دختر را به صورت  ${}^A_Z\text{X}$  مشخص کنید.



۳۵- بخش اصلی مدار یک آشکار ساز دود، مطابق شکل روبه‌رو است. معادله واپاشی ذره گسیل شده توسط ماده پرتوزا را بنویسید.



۳۶- هر یک از موارد ستون اول به کدام مورد ستون دوم مرتبط است؟ ( دو مورد در ستون دوم اضافی است.)

ستون اول	ستون دوم
(الف) هسته‌های با تعداد نوترون‌های متفاوت و تعداد پروتون‌های یکسان <b>d</b>	(a) نوکلئون
(ب) نیروی هسته‌ای <b>e</b>	(b) واپاشی آلفا
(ج) عدد اتمی هسته دختر، یک واحد افزایش می‌یابد <b>f</b>	(c) واپاشی بتای مثبت
(د) کاربرد در آشکارسازهای دود <b>b</b>	(d) ایزوتوپ
	(e) کوتاه‌برد
	(f) واپاشی بتای منفی

۳۷- در جدول زیر برای هر گزاره از ستون (۱) عبارت مناسب را از ستون (۲) انتخاب کنید. ( در ستون (۲) یک مورد اضافه است.)

ستون (۱)	ستون (۲)
(الف) این واپاشی در آشکارسازهای دود کاربرد گسترده‌ای دارد.	الف آلفا
(ب) در این واپاشی یک پروتون درون هسته به یک نوترون و یک پوزیترون تبدیل می‌شود.	ب بتای مثبت
(ج) می‌تواند از ورقه سربی به ضخامت تقریبی $100\text{mm}$ عبور کند.	ج بتای منفی
(د) اختلاف بین ترازهای انرژی نوکلئون‌ها در هسته از این مرتبه است.	د پرتو گاما
(ه) در این واپاشی عدد اتمی هسته دختر یک واحد بیشتر از عدد اتمی هسته مادر است.	ه $keV$ تا $MeV$
	eV