



p30konkor.com

عنوان آزمون : فیزیک ۱۲ ریاضی فصل ۶

نام و نام خانوادگی :

زمان آزمون :

پایه تحصیلی :

تاریخ برگزاری

نام دبیر :

ردیف	لطفا پاسخ سوالات را روی همین برگ بنویسید	بارم												
۱	<p>سرب $^{207}_{82}\text{Pb}$ هسته دختر پایداری است که از واپاشی α یا واپاشی β^- حاصل می‌شود؛ فرایندهای مربوط به هریک از این واپاشی‌ها را بنویسید. در هر مورد، هسته مادر را به صورت $^A_Z X$ در نظر گرفته و مقدارهای A و Z را مشخص کنید.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱</p> $^{211}_{84}X \rightarrow ^4_2\alpha + ^{207}_{82}\text{Pb}$ $^{207}_{81}X \rightarrow ^0_{-1}e^- + ^{207}_{82}\text{Pb}$													
۲	<p>در جدول زیر برای هر گزاره از ستون ۱ گزینه مناسب از ستون ۲ را انتخاب کرده و بنویسید. (در ستون ۲ یک مورد اضافه است.)</p> <table><tr><th>ستون ۱</th><th>ستون ۲</th></tr><tr><td>الف) امواج الکترومغناطیسی گسیل شده از یک جسم جامد ملتهب</td><td>۱) طیف خطی</td></tr><tr><td>ب) کمترین انرژی لازم برای خارج کردن الکترون از حالت پایه</td><td>۲) انرژی بستگی هسته‌ای</td></tr><tr><td>ج) عامل پایداری هسته</td><td>۳) نیروی هسته‌ای</td></tr><tr><td>د) انرژی لازم برای جدا کردن نوکلئون‌های یک هسته</td><td>۴) انرژی یونش الکترون</td></tr><tr><td></td><td>۵) طیف پیوسته</td></tr></table> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱ الف) ۵ ب) ۴ ج) ۳ د) ۲</p>	ستون ۱	ستون ۲	الف) امواج الکترومغناطیسی گسیل شده از یک جسم جامد ملتهب	۱) طیف خطی	ب) کمترین انرژی لازم برای خارج کردن الکترون از حالت پایه	۲) انرژی بستگی هسته‌ای	ج) عامل پایداری هسته	۳) نیروی هسته‌ای	د) انرژی لازم برای جدا کردن نوکلئون‌های یک هسته	۴) انرژی یونش الکترون		۵) طیف پیوسته	
ستون ۱	ستون ۲													
الف) امواج الکترومغناطیسی گسیل شده از یک جسم جامد ملتهب	۱) طیف خطی													
ب) کمترین انرژی لازم برای خارج کردن الکترون از حالت پایه	۲) انرژی بستگی هسته‌ای													
ج) عامل پایداری هسته	۳) نیروی هسته‌ای													
د) انرژی لازم برای جدا کردن نوکلئون‌های یک هسته	۴) انرژی یونش الکترون													
	۵) طیف پیوسته													
۳	<p>چه نوع واکنش هسته‌ای در سطح خورشید اتفاق می‌افتد؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱ گداخت یا همجوشی هسته‌ای</p>													
۴	<p>یک ماده کاندساز نوترون‌ها در واکنش شکافت هسته‌ای را نام ببرید.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱ یکی از موارد: آب معمولی یا آب سنگین یا گرافیت</p>													

نیمه عمر یک مادهٔ رادیواکتیو ۶ روز است. پس از ۳۰ روز، چه کسری از هسته‌های فعال اولیه باقی می‌ماند؟

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۳

$$n = \frac{t}{T} \Rightarrow n = \frac{30}{6} = 5$$

$$N = \frac{N_0}{2^n} = \frac{N_0}{2^5} \Rightarrow N = \frac{1}{32} N_0$$

پاسخ: ۱

۵

هر یک از موارد ستون اول به کدام مورد در 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	(a) نوکلئون
ب) نیروی هسته‌ای	(b) واپاشی آلفا
ج) عدد اتمی هستهٔ دختر، یک واحد افزایش می‌یابد.	(c) واپاشی بتای مثبت
د) کاربرد در آشکارسازهای دود	(d) ایزوتوپ
	(e) کوتاه‌برد
	(f) واپاشی بتای منفی

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۳

b (د)

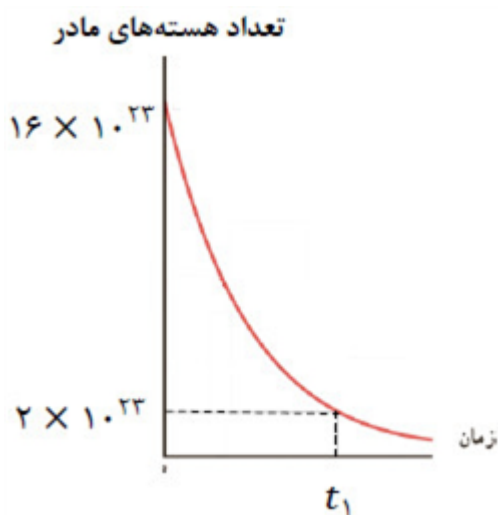
f (ج)

e (ب)

پاسخ: ۱ الف (د)

۶

نیمه عمر ایزوتوپی از بیسموت یک ساعت است. شکل روبه‌رو نمودار تعداد هسته‌های مادر پرتوزای این ایزوتوپ را برحسب زمان نشان می‌دهد. t_1 چند ساعت است؟



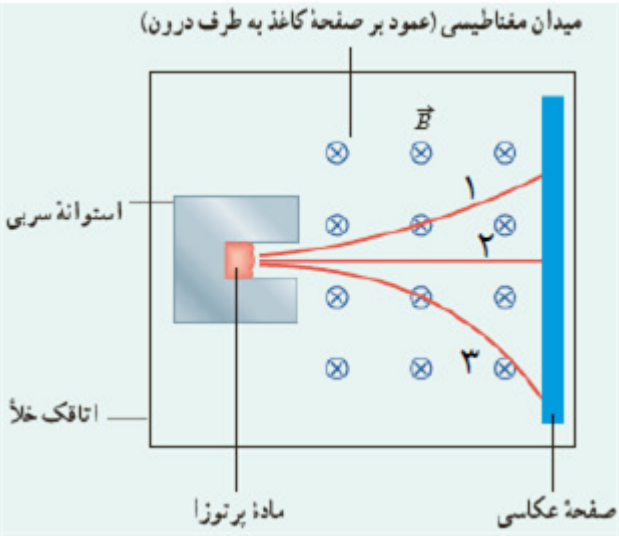
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۲

$$\frac{N}{N_0} = \frac{1}{8} \Rightarrow \frac{1}{2^n} = \frac{1}{8} \Rightarrow n = 3$$

$$n = \frac{t}{T_{1/2}} \Rightarrow t_1 = 3h$$

پاسخ: ۱

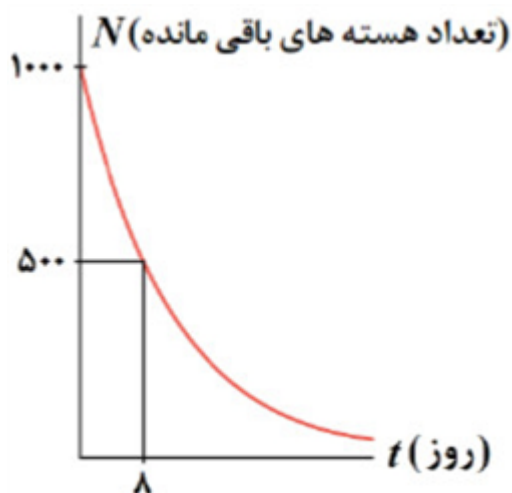
۷

۸	<p>در آزمایشی، پرتوهای آلفا و بتا و گامای حاصل از یک ماده پرتوزا، از یک میدان مغناطیسی درونسو عبور کرده‌اند و مسیریابی مطابق شکل پیموده‌اند. کدام پرتو از پرتوهای ۱ و ۲ و ۳، پرتوی گاما است؟ چرا؟</p>  <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱، زیرا پرتوی گاما بار الکتریکی ندارد و در میدان مغناطیسی منحرف نمی‌شود.</p>
۹	<p>پس از گذشت ۱۳۰ روز، تعداد هسته‌های پرتوزای یک نمونه، به $\frac{1}{32}$ تعداد موجود در آغاز کاهش یافته است. نیمه‌عمر ماده چند روز است؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۲</p> $N = \frac{N_0}{2^n} \Rightarrow N = \frac{1}{32} N_0 = \frac{1}{2^5} N_0$ $n = \frac{t}{T} \Rightarrow T = \frac{130}{5} = 26 \text{ روز}$ <p>پاسخ: ۱</p>
۱۰	<p>معادله واپاشی روبه‌رو را کامل کنید:</p> ${}_{82}^{211}\text{Pb} \rightarrow {}_{83}^{211}\text{Bi} + \dots$ <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۲</p> ${}_{82}^{211}\text{Pb} \rightarrow {}_{83}^{211}\text{Bi} + {}_{-1}^0 e^{-}$ <p>پاسخ: ۱</p>
۱۱	<p>گرافیت و بور هر کدام در راکتورهای شکافت هسته‌ای چه نقشی دارند؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱ گرافیت: کندساز نوترون‌ها / بور: تنظیم آهنگ واکنش شکافت (یا تعداد نوترون‌ها)</p>
۱۲	<p>دو ویژگی بارز نیروی هسته‌ای چیست؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱ کوتاه‌برد و مستقل از بار</p>

۱۳	<p>در یک هسته پرتوزا پس از هر واپاشی آلفا، عدد جرمی و عدد اتمی هسته دختر چه تغییری می‌کنند؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱ عدد جرمی ۴ واحد و عدد اتمی ۲ واحد کاهش می‌یابد. (ص ۱۱۶)</p>
۱۴	<p>دو مورد ناتوانی مدل اتم هسته‌ای رادرفورد را در تبیین پایداری اتم بنویسید.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱ اگر الکترون نسبت به هسته ساکن فرض شود بر اثر نیروی ربایشی الکتریکی، روی هسته سقوط می‌کند. اگر الکترون دور هسته بچرخد، طیف پیوسته گسیل می‌کند و سرانجام روی هسته سقوط می‌کند. (ص ۱۰۴)</p>
۱۵	<p>چرا هسته‌ها در واکنش‌های شیمیایی برانگیخته نمی‌شوند؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱ اختلاف بین ترازهای انرژی نوکلئون‌ها در هسته از مرتبه KeV تا مرتبه MeV است. در حالی‌که اختلاف بین ترازهای انرژی الکترون‌ها در اتم از مرتبه eV است. (ص ۱۱۵)</p>
۱۶	<p>مفهوم نیمه‌عمر را تعریف کنید.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱ مدت زمانی است که طول می‌کشد تا تعداد هسته‌های مادر موجود در یک نمونه به نصف برسند. (ص ۱۲۰)</p>
۱۷	<p>واژه مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید و بنویسید.</p> <p>در پرتوزایی طبیعی، پرتو (گاما - آلفا) بیشترین نفوذ را در ورقه سربی دارد.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱ گاما (ص ۱۱۶)</p>

۱۸

نمودار $N - t$ در شکل روبه‌رو تعداد هسته‌های باقی‌مانده ^{131}I را برحسب زمان نشان می‌دهد. پس از گذشت چند روز تعداد هسته‌های باقی‌مانده به ۱۲۵ عدد می‌رسد؟



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۲

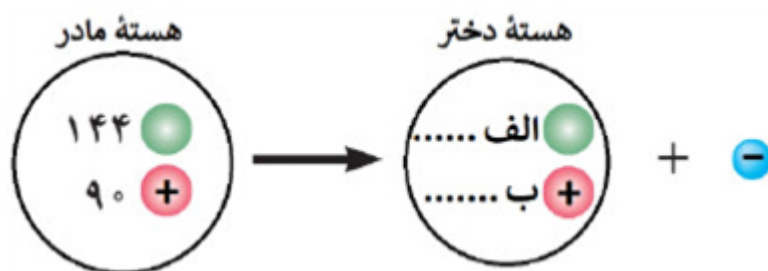
$$N = \frac{N_0}{2^n} \Rightarrow 125 = \frac{1000}{2^n} \Rightarrow n = 3$$

پاسخ: ۱

$$t = 8 \times 3 = 24 \text{ روز (ص ۱۴۶)}$$

۱۹

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



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۲

(ب) ۹۱ (ص ۱۴۴)

پاسخ: ۱ الف) ۱۴۳

۲۰

با استفاده از کلمات داده شده، جاهای خالی را در جمله‌های زیر پر کنید.
(بیشتر - شکافت - گداخت - آلفا - کمت - گاما)
الف) برای پایدار ماندن هسته‌های سنگین، باید نسبت تعداد نوترون‌ها به پروتون‌ها باشد.
ب) اختلاف بین ترازهای انرژی الکترون‌ها در اتم، خیلی از اختلاف ترازهای انرژی نوکلئون‌ها در هسته است.
پ) ورقه‌های سربی با ضخامت ناچیز (۰/۰۱ mm) می‌توانند پرتوهای را متوقف کنند.
ت) با جذب یک نوترون کند توسط ^{235}U واکنش هسته‌ای آغاز شده، در ازای آن سه نوترون تولید می‌شود.
ث) واکنشی که منجر به تولید انرژی در ستارگان می‌شود از نوع هسته‌ای است.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۲

ب) کمت (ص ۱۴۱)

پاسخ: ۱ الف) بیشتر (ص ۱۴۰)

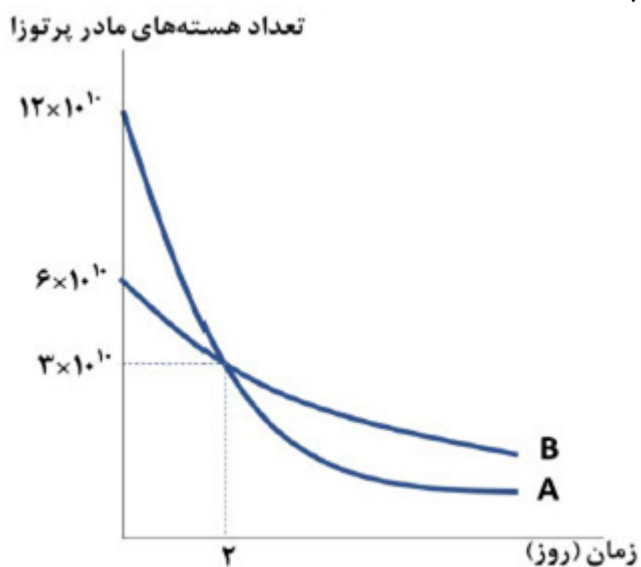
ت) شکافت (ص ۱۴۸)

پ) آلفا (ص ۱۴۲)

ث) گداخت (ص ۱۵۲)

	<p>اگر نیمه عمر یک عنصر پرتوزا سه روز باشد، پس از گذشت چند روز $\frac{3}{4}$ هسته‌های عنصر واپاشیده شده است؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱</p> $\frac{N_0}{4} = \frac{N_0}{2^n} \Rightarrow 2^n = 2^2 \Rightarrow n = 2$ $n = \frac{t}{T_{\frac{1}{2}}} \Rightarrow 2 = \frac{t}{3} \Rightarrow t = 6 \text{ روز (ص ۱۲۱)}$	۲۱
	<p>دو ماده کندساز نوترون در راکتورهای هسته‌ای را نام ببرید.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱ دو مورد از: آب معمولی، آب سنگین، گرافیت (اتم‌های کربن) (ص ۱۵۰)</p>	۲۲
	<p>نپتونیم ${}_{93}^{237}\text{Np}$ ایزوتوپی است که در راکتورهای هسته‌ای تولید می‌شود. این ایزوتوپ ناپایدار است و واپاشی آن از طریق گسیل سه ذره آلفا و یک ذره بتای منفی صورت می‌گیرد. پس از وقوع این واپاشی‌ها عدد اتمی و عدد جرمی هسته نهایی چقدر است؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱</p> ${}_{93}^{237}\text{Np} \rightarrow 3({}_2^4\alpha) + {}_{-1}^0e + {}_{88}^{225}\text{X} \text{ (ص ۱۵۵)}$	۲۳
	<p>الف) شکل مقابل، مربوط به کدام واکنش هسته‌ای است؟ ب) جرم محصولات فرایند نسبت به مجموع جرم هسته‌های اولیه چه تغییری داشته است؟ پ) چرا در این واکنش مقدار زیادی انرژی آزاد می‌شود؟ ت) این واکنش به طور طبیعی در کجا رخ می‌دهد؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱ الف) گداخت هسته‌ای ب) کمتر شده است پ) به علت اینکه در e^2 ضرب شده است. ت) در ستارگان یا خورشید (ص ۱۵۲)</p>	۲۴

نمودار تعداد هسته‌های مادر دو ماده پرتوزا برحسب زمان مطابق شکل زیر است. با توجه به شکل نیمه‌عمر ماده A چند برابر نیمه‌عمر ماده B است؟



۲۵

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱

$$N = \frac{N_0}{2^n}$$

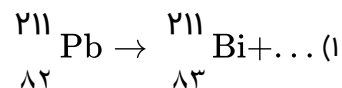
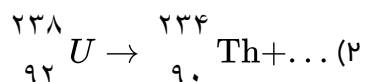
پاسخ: ۱

$$3 \times 10^{10} = \frac{6 \times 10^{10}}{2} n \Rightarrow \frac{t}{T_B} = n_B = 1$$

$$3 \times 10^{10} = \frac{12 \times 10^{10}}{2^n} \Rightarrow \frac{t}{T_A} = n_A = 2$$

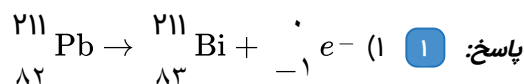
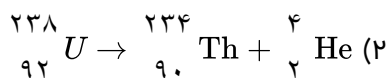
$$\frac{T_A}{T_B} = \frac{1}{2} \text{ (ص ۱۲۰)}$$

معادله واپاشی‌های زیر را کامل کنید.

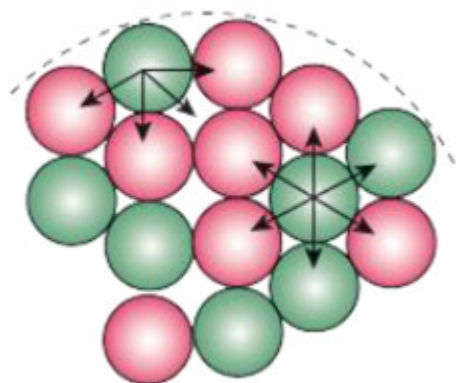


۲۶

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱



تصویر مقابل نوکلئون‌های یک هسته را نشان می‌دهد. کدامیک از موارد زیر را می‌توانیم از مشاهده این تصویر نتیجه‌گیری کنیم؟
 (۱) نیروی هسته‌ای قوی‌تر از نیروی گرانشی است.
 (۲) نیروی هسته‌ای کوتاه‌برد است.

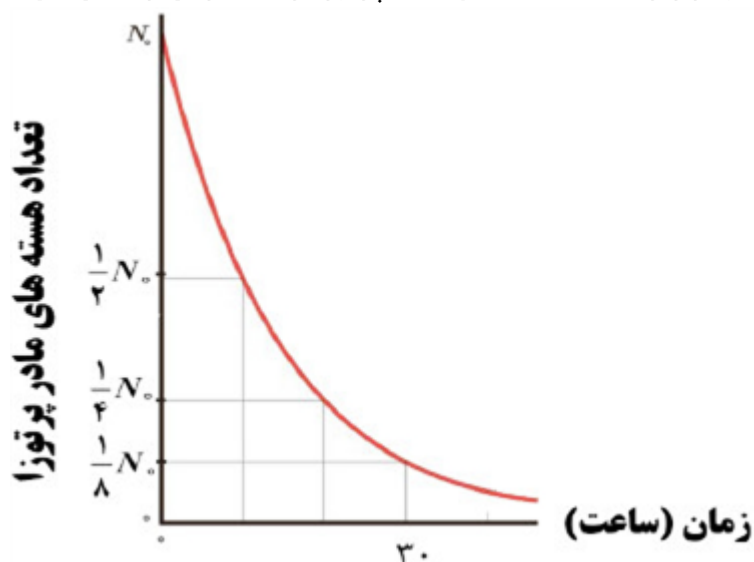


۲۷

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱

پاسخ: ۱ ۲

نمودار زیر تعداد هسته‌های ماده پرتوزا برحسب زمان را نشان می‌دهد.



۲۸

پس از گذشت ۸۰ ساعت چه کسری از هسته‌های اولیه باقی می‌ماند؟

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱

$$T_{1/2} = 10 \text{ h}$$

پاسخ: ۱

$$N = \frac{N_0}{2^n} \Rightarrow N = \frac{N_0}{2^8} = \frac{1}{256} N_0 \quad (\text{ص ۱۱۴۷})$$

در یک واپاشی هسته‌ای عنصر پرتوزا سرب ($^{207}_{82}\text{Pb}$) با تابش دو ذره آلفا و یک ذره بتای منفی (β^-) و دو نوترون (1_0n) به عنصر (A_ZY) تبدیل می‌شود. معادله واپاشی را نوشته و مقادیر A و Z را حساب کنید.

۲۹

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱

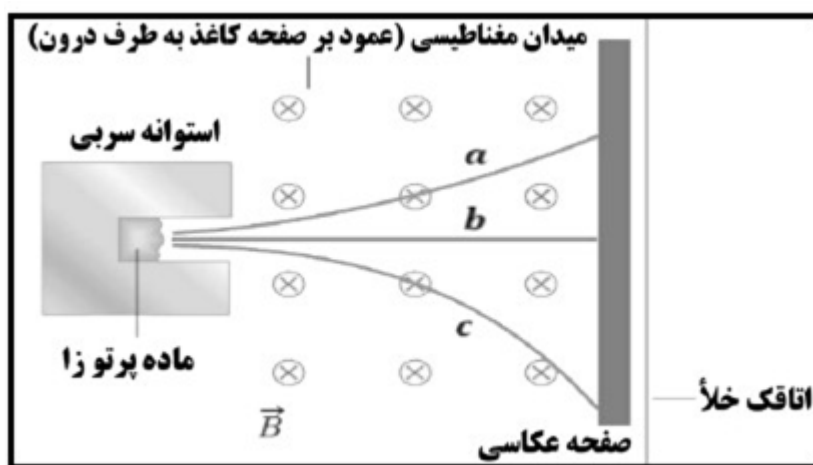


پاسخ: ۱

$$8 + 0 + 2 + A = 207 \Rightarrow A = 197$$

$$4 - 1 + 0 + Z = 82 \Rightarrow Z = 79 \text{ (ص ۱۴۴ و ۱۴۵)}$$

جاهای خالی را با کلمه‌های مناسب کامل کنید.
الف) اختلاف بین ترازهای انرژی الکترون‌ها در اتم از اختلاف بین ترازهای انرژی نوکلئون‌ها در هسته است.
ب) شکل زیر طرح آزمایش ساده‌ای را نشان می‌دهد که به کمک آن می‌توان سه نوع پرتوزائی طبیعی را مشاهده کرد. پرتو از نوع گاما است.



۳۰

پ) انرژی آزاد شده به ازای هر نوکلئون در فرآیند گداخت، انرژی آزاد شده به ازای هر نوکلئون در فرآیند شکافت است.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۱

پ) بیش‌تر (ص ۱۴۱ و ۱۴۲ و ۱۵۲ و ۱۵۶)

ب) b

پاسخ: ۱ الف) کم‌تر

پس از ۱۵ دقیقه، $\frac{7}{8}$ هسته‌های یک نمونه مس پرتوزا به فلز دیگری تبدیل می‌شود. نیمه‌عمر این نمونه مس چند دقیقه است؟

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱

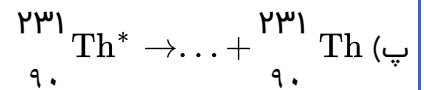
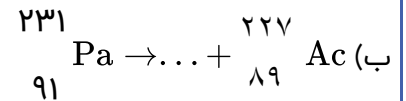
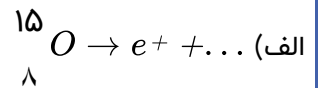
$$1 - \frac{1}{2^n} = \frac{7}{8} \Rightarrow n = 3$$

پاسخ: ۱

۳۱

$$n = \frac{t}{T_{\frac{1}{2}}} \Rightarrow 3 = \frac{15}{T_{\frac{1}{2}}} \Rightarrow T_{\frac{1}{2}} = 5 \text{ min}$$

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



۳۲

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱

پ) γ

ب) ${}_{2}^{4}\text{He}$

الف) ${}_{7}^{15}\text{X}$ پاسخ: ۱

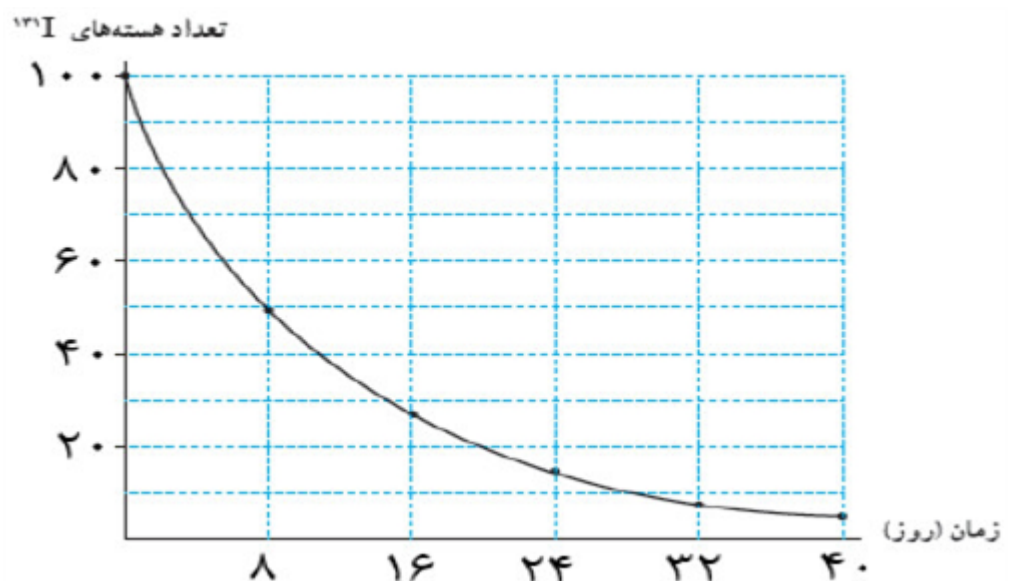
چرا هسته‌ها در واکنش‌های شیمیایی برانگیخته نمی‌شوند؟

۳۳

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱

پاسخ: ۱ زیرا اختلاف ترازهای انرژی هسته بسیار بیشتر از اختلاف ترازهای انرژی اتم است.

نمودار واپاشی ایزوتوپ ${}_{53}^{131}\text{I}$ به صورت زیر است:



۳۴

الف) نیمه‌عمر این عنصر چند روز است؟

ب) پس از چند روز $\frac{63}{64}$ هسته‌های اولیه واپاشیده می‌شود؟

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱

پاسخ: ۱ الف) ۸ روز

ب) مقدار باقیمانده $= 1 - \frac{63}{64} = \frac{1}{64}$

$N = \frac{N_0}{2^n} \Rightarrow \frac{1}{64} N_0 = \frac{N_0}{2^{\frac{t}{8}}} \Rightarrow t = 48$ روز (ص ۱۴۷)

	<p>واکنش‌های هسته‌ای زیر را کامل کنید:</p> <p>الف) ${}_{89}^{227}\text{Ac} \rightarrow \dots + {}_{91}^{231}\text{Pa}$</p> <p>ب) ${}_{11}^{24}\text{X} \rightarrow {}_{-1}^0\beta + \dots {}_{12}^{\dots}\text{Y}$</p> <p>سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱</p> <p>پاسخ: ۱ الف) α (ب) ۲۴ (ص ۱۴۲ و ۱۴۴)</p>	۳۵
	<p>جاهای خالی را با کلمه‌های مناسب کامل کنید.</p> <p>الف) نیروی هسته‌ای است و مستقل از نوع بار الکتریکی می‌باشد.</p> <p>ب) ایزوتوپ‌ها دارای خواص هسته‌ای هستند.</p> <p>پ) به فرآیند افزایش درصد یا غلظت اورانیوم ۲۳۵ در یک نمونه گفته می‌شود.</p> <p>ت) در فرآیند دو هسته سبک با هم ترکیب می‌شوند و هسته سنگین‌تری به وجود می‌آورند.</p> <p>سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱</p> <p>پاسخ: ۱ الف) کوتاه‌برد (یا از نوع جاذبه) (پ) غنی‌سازی (ب) متفاوت (ت) گداخت (یا همجوشی)</p> <p>(ص ۱۳۹ و ۱۴۰ و ۱۵۰ و ۱۵۲)</p>	۳۶
	<p>نیمه عمر یک هسته پرتوزا ۴ ساعت است. پس از گذشت ۱۶ ساعت، چه کسری از ماده اولیه باقی می‌ماند؟</p> <p>سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱</p> <p>پاسخ: ۱</p> $N = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^n$ $n = \frac{t}{T_{1/2}} \Rightarrow n = 4 \Rightarrow \frac{N}{N_0} = \frac{1}{16} \text{ (ص ۱۲۱)}$	۳۷
	<p>معادله واپاشی روبه‌رو را کامل کنید. (هسته دختر با نماد ${}_Z^A\text{Y}$ نوشته شود).</p> <p>${}_{86}^{222}\text{Rn} \rightarrow \dots + {}_2^4\alpha$</p> <p>سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱</p> <p>پاسخ: ۱</p> <p>${}_{84}^{218}\text{Y}$ (ص ۱۱۶)</p>	۳۸
	<p>کدام مورد درباره نیروی هسته‌ای درست است؟</p> <p>۱) بلندبرد است ۲) کوتاه‌برد است ۳) رانشی است</p> <p>سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱</p> <p>پاسخ: ۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (ص ۱۱۴)</p>	۳۹
	<p>کدام یک از پرتوهای زیر، بیشترین نفوذ را در ورقه سربی دارند؟</p> <p>۱) پرتو گاما ۲) پرتو آلفا ۳) پرتو بتا</p> <p>سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱</p> <p>پاسخ: ۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. (ص ۱۱۶)</p>	۴۰

۴۱	<p>پس از گذشت ۱۰۰ روز، تعداد هسته‌های پرتوزای یک نمونه، به $\frac{1}{16}$ تعداد موجود در آغاز کاهش یافته است. نیمه عمر این ماده چند روز است؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱</p> $N = \frac{N_0}{2^n} \Rightarrow N = \frac{N_0}{16} = \frac{N_0}{2^4} \Rightarrow n = 4$ <p>پاسخ: ۱</p> $n = \frac{t}{T} \Rightarrow T = \frac{100}{4} = 25 \text{ روز (ص ۱۴۷)}$
۴۲	<p>واکنش‌های زیر را کامل کنید. (هسته دختر را ${}^A_Z Y$ بگیرید):</p> <p>(الف) ${}^{238}_{92} U \rightarrow \dots + {}^4_2 \alpha$ (ب) ${}^{234}_{90} \text{Th} \rightarrow {}^{234}_{91} \text{Pa} + \dots$</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱</p> <p>پاسخ: ۱ (الف) ${}^{234}_{90} Y$ (ب) ${}^0_{-1} e^-$ (ص ۱۴۲ و ۱۴۴)</p>
۴۳	<p>جاهای خالی را در جمله‌های زیر با کلمه‌های مناسب تکمیل کنید:</p> <p>(الف) هسته اتم از نوترون‌ها و پروتون‌ها تشکیل شده است که به طور کلی نامیده می‌شوند.</p> <p>(ب) آب معمولی از جمله موادی است که به عنوان نوترون‌ها در واکنش شکافت هسته‌ای استفاده می‌شود.</p> <p>(پ) با وارد کردن به داخل راکتور، آهنگ واکنش شکافت، تنظیم می‌شود.</p> <p>(ت) یک نوع واکنش هسته‌ای که منشأ تولید انرژی در ستارگان و از جمله خورشید است نام دارد.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱</p> <p>پاسخ: ۱ (الف) نوکلئون (ب) کندساز (پ) میله‌های کنترل (ت) گداخت یا همجوشی هسته‌ای (ص ۱۳۸ و ۱۵۰ و ۱۵۱ و ۱۵۲)</p>
۴۴	<p>ایزوتوپ $\left({}^{207}_{82} \text{Pb} \right)$ با گسیل آلفا واپاشی می‌کند. معادله‌ی این واپاشی را بنویسید. (هسته دختر با نماد $\left({}^A_Z Y \right)$ مشخص شود.)</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰</p> ${}^{207}_{82} \text{Pb} \rightarrow {}^4_2 \text{He} + {}^{203}_{80} Y \text{ (ص ۱۲۴)}$ <p>پاسخ: ۱</p>

۴۵	<p>نیمه عمر یک نوع ایزوتوپ بیسموت، یک ساعت است. در نمونه‌ای از این ایزوتوپ، پس از گذشت ۴ ساعت، چه کسری از ماده‌ی اولیه باقی می‌ماند؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰</p> $n = \frac{t}{T_{\frac{1}{2}}} = \frac{4}{1} = 4 \Rightarrow N = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^n \Rightarrow \frac{N}{N_0} = \left(\frac{1}{2}\right)^4$ <p>پاسخ: ۱</p> $\frac{N}{N_0} = \frac{1}{16} \text{ (ص ۱۲۵)}$
۴۶	<p>چرا هسته اتم‌ها در واکنش‌های شیمیایی برانگیخته نمی‌شود؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰</p> <p>پاسخ: ۱ زیرا اختلاف بین ترازهای انرژی نوکلئون‌ها در هسته از مرتبه‌ی keV تا مرتبه‌ی MeV است در حالی که اختلاف بین ترازهای انرژی الکترون‌ها در اتم از مرتبه‌ی eV است. (ص ۱۱۵)</p>
۴۷	<p>پس از گذشت ۱۲۰ روز، از یک ماده‌ی رادیواکتیو $\frac{1}{16}$ هسته‌های اولیه باقی مانده است. نیمه عمر این ماده چند روز است؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰</p> $N = \frac{N_0}{2^n} \Rightarrow N = \frac{N_0}{16} = \frac{N_0}{2^4} \Rightarrow n = 4 \text{ (ص ۱۴۷)}$ $n = \frac{t}{T} \Rightarrow T = \frac{120}{4} = 30 \text{ روز}$ <p>پاسخ: ۱</p>
۴۸	<p>معادله‌ی واپاشی بتا (β^-) را بنویسید.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰</p> ${}_Z^AX \rightarrow {}_{Z+1}^AY + {}_{-1}^0e^- \text{ (ص ۱۴۴)}$ <p>پاسخ: ۱</p>
۴۹	<p>وقتی عدد اتمی افزایش می‌یابد، عناصر داخل هسته، برای پایدار ماندن چه تغییری می‌کنند؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰</p> <p>پاسخ: ۱ تعداد نوترون‌ها در هسته افزایش می‌یابد. (ص ۱۴۰)</p>

۵۰	<p>نیمه عمر یک نمونه‌ی پرتوزا ۴ روز است. پس از گذشت چند روز تعداد هسته‌های پرتوزای این نمونه به $\frac{1}{64}$ تعداد هسته‌های پرتوزای اولیه می‌رسد؟</p> <p>سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۰</p> <p>پاسخ: ۱</p> $N = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^n \Rightarrow \frac{1}{64} N_0 = \frac{N_0}{2^n} \Rightarrow n = 6 \text{ (ص ۱۳۱)}$ $n = \frac{t}{T_{1/2}} \Rightarrow t = 6 \times 4 = 24 \text{ روز}$
۵۱	<p>دو ویژگی نیروی هسته‌ای را بنویسید.</p> <p>سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰</p> <p>پاسخ: ۱ کوتاه‌برد و مستقل از بار الکتریکی است. (ص ۱۴۰)</p>
۵۲	<p>واژه‌ی مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کرده و بنویسید.</p> <p>الف) طیف گسیلی یک لامپ حاوی مقداری گاز کم‌فشار و رقیق که به ولتاژ بالا وصل است، طیفی (پیوسته - خطی) است.</p> <p>ب) خواص شیمیایی هر اتم را تعداد (پروتون‌های - نوترون‌های) هسته تعیین می‌کنند.</p> <p>پ) نیروی الکتروستاتیکی بین دو پروتون درون هسته، (بلندبرد - کوتاه‌برد) است.</p> <p>ت) انرژی لازم برای جدا کردن نوکلئون‌های یک هسته را انرژی (یونش الکترون - بستگی هسته‌ای) می‌نامند.</p> <p>ث) هنگام گذار الکترون از یک حالت مانا با انرژی بیش‌تر به یک حالت مانا با انرژی کم‌تر یک فوتون (جذب - تابش) می‌شود.</p> <p>سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۰</p> <p>پاسخ: ۱ الف) خطی (ص ۹۹) پ) بلندبرد (ص ۱۱۴) ث) تابش (ص ۱۰۵)</p> <p>ب) پروتون‌های (ص ۱۱۳) ت) بستگی هسته‌ای (ص ۱۱۵)</p>
۵۳	<p>کوتاه‌ترین طول موج در رشته‌ی براکت ($n' = 4$) هیدروژن اتمی را به دست آورید و تعیین کنید که این طول موج در کدام گستره‌ی طول موج‌های الکترومغناطیسی قرار دارد. ($R = 0.01 \text{ nm}^{-1}$)</p> <p>سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۰</p> <p>پاسخ: ۱</p> $\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n'^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = 0.01 \left(\frac{1}{4^2} - \frac{1}{\infty} \right) \Rightarrow \lambda = 1600 \text{ nm}$ <p>فروسرخ (ص ۱۰۱)</p>

<p>نام هریک از واپاشی‌های زیر را بنویسید.</p> ${}_{9}^{18}F \rightarrow {}_{8}^{18}O + {}_{+1}^0e \text{ (الف)}$ ${}_{94}^{242}\text{Pu} \rightarrow {}_{92}^{238}\text{U} + {}_{2}^4\text{He} \text{ (ب)}$ ${}_{90}^{231}\text{Th}^* \rightarrow {}_{90}^{231}\text{Th} + \gamma \text{ (پ)}$ <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۰</p> <p>پاسخ: ۱ الف) بتای مثبت ب) آلفا پ) گاما</p> <p>(ص ۱۱۸، ۱۱۶ و ۱۱۹)</p>	۵۴
<p>نیمه عمر یک ماده‌ی رادیواکتیو حدود ۲۳ روز است. پس از گذشت ۱۱۵ روز، چه کسری از هسته‌های فعال آن باقی مانده‌اند؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۰</p> $n = \frac{t}{T} \Rightarrow n = \frac{115}{23} = 5$ $N = \frac{N_0}{2^n} \Rightarrow N = \frac{N_0}{2^5} = \frac{N_0}{32} \text{ (ص ۱۴۷)}$ <p>پاسخ: ۱</p>	۵۵
<p>معادله‌ی مقابل مربوط به واپاشی یک ذره‌ی آلفا را کامل کنید (به جای هسته‌ی به دست آمده ${}_Z^AX$ بگذارید):</p> ${}_{92}^{238}\text{U} \rightarrow \dots + \dots$ <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۰</p> ${}_{92}^{238}\text{U} \rightarrow {}_{90}^{234}\text{X} + {}_{2}^4\alpha$ <p>پاسخ: ۱</p>	۵۶
<p>ایزوتوپ (هم‌مکان) یعنی چه؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۰</p> <p>پاسخ: ۱ هسته‌هایی که دارای تعداد پروتون مساوی و تعداد نوترون متفاوت هستند.</p>	۵۷
<p>چرا هسته‌ها در فرایندهای شیمیایی برانگیخته نمی‌شوند؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۰</p> <p>پاسخ: ۱ زیرا اختلاف بین ترازهای انرژی نوکلئون‌ها در هسته بسیار بالا است و انرژی لازم برای شرکت در واکنش را نمی‌توانند از طریق واکنش‌های شیمیایی کسب کنند.</p>	۵۸

۵۹	<p>کوتاه‌ترین طول موج در رشته براکت ($n' = ۴$) هیدروژن اتمی را به دست آورید. ($R = ۰/۰۱ (nm)^{-۱}$) این خط در کدام گستره‌ی طول موج‌های الکترومغناطیسی واقع است؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۰</p> <p>پاسخ: ۱</p> $\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \times \left(\frac{1}{16} - \frac{1}{\infty} \right) \Rightarrow \lambda = 1600 \text{ nm}$ <p>فروسرخ (ص ۱۲۴)</p>
۶۰	<p>برای $^{208}_{82}\text{Pb}$ مطلوب است:</p> <p>(۱) تعداد نوکلئون‌ها (۲) تعداد نوترون‌ها (۳) تعداد پروتون</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۰</p> <p>پاسخ: ۱</p> <p>۲۰۸ (۱) ۱۲۶ (۲) ۸۲ (۳) (ص ۱۲۴)</p>
۶۱	<p>درستی یا نادرستی هر گزاره را با واژه درست یا نادرست مشخص کنید.</p> <p>الف) در مدل بور، نیروی الکتریکی که یک الکترون بر الکترون دیگر وارد می‌کند به حساب آمده است.</p> <p>ب) نیروی هسته‌ای کوتاه‌برد و تنها در فاصله‌ای کوچک‌تر از ابعاد هسته‌ی اتم اثر می‌کند.</p> <p>پ) به اختلاف جرم هسته اتم با مجموع جرم نوکلئون‌های تشکیل‌دهنده‌ی اتم، کاستی جرم هسته گفته می‌شود.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۰</p> <p>پاسخ: ۱</p> <p>الف) نادرست (ص ۱۰۹) ب) درست (ص ۱۱۴) پ) درست (ص ۱۱۵)</p>
۶۲	<p>نیمه عمر را تعریف کنید.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۰</p> <p>پاسخ: ۱</p> <p>مدت زمانی است که طول می‌کشد تا تعداد هسته‌ای مادر موجود در یک نمونه، به نصف برسد. (ص ۱۲۰)</p>
۶۳	<p>نیمه عمر یک نمونه‌ی پرتوزا ۲۰ دقیقه است. پس از گذشت چند ساعت تعداد هسته‌های پرتوزای این نمونه به $\frac{1}{64}$ تعداد هسته‌های پرتوزای اولیه می‌رسد؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۰</p> <p>پاسخ: ۱</p> $N = \frac{N_0}{2^n} \Rightarrow \frac{1}{64} N_0 = \frac{N_0}{2^n} \Rightarrow n = 6$ $n = \frac{t}{T} \Rightarrow t = 20 \times 6 = 120 \text{ min} = 2 \text{ h} \text{ (ص ۱۴۷)}$

جاهای خالی در فرایند واپاشی ستون A تنها با یکی از واپاشی‌های ستون B مرتبط است. آن‌ها را بنویسید. (یک مورد اضافه است).

ستون A	ستون B
	α (۱)
	β^- (۳)
	γ (۴)

۶۴

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۰
(ص ۱۴۲ تا ۱۴۵)

پاسخ: ۱ الف) ۳ ب) ۱ پ) ۴

انرژی لازم برای جدا کردن نوکلئون‌های یک هسته چه نام دارد؟

۶۵

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۰

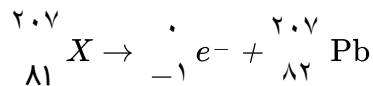
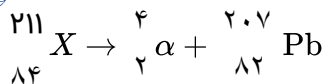
پاسخ: ۱ انرژی بستگی هسته (ص ۱۳۹)

خواص شیمیایی هر اتم را عدد نوترونی تعیین می‌کند یا عدد اتمی؟

۶۶

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۰

پاسخ: ۱ عدد اتمی (ص ۱۴۱)



۱

۲ (د)

۳ (ج)

۴ (ب)

۵ (الف)

۲

۳ گداخت یا همجوشی هسته‌ای

۳

۴ یکی از موارد: آب معمولی یا آب سنگین یا گرافیت

۴

$$n = \frac{t}{T} \Rightarrow n = \frac{30}{6} = 5$$

$$N = \frac{N_0}{2^n} = \frac{N_0}{2^5} \Rightarrow N = \frac{1}{32}N_0$$

۵

b (د)

f (ج)

e (ب)

d (الف)

۶

$$\frac{N}{N_0} = \frac{1}{8} \Rightarrow \frac{1}{2^n} = \frac{1}{8} \Rightarrow n = 3$$

$$n = \frac{t}{T_{1/2}} \Rightarrow t_{1/2} = 3h$$

۷

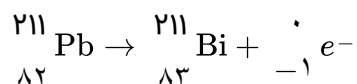
۸، زیرا پرتوی گاما بار الکتریکی ندارد و در میدان مغناطیسی منحرف نمی‌شود.

۸

$$N = \frac{N_0}{2^n} \Rightarrow N = \frac{1}{32}N_0 = \frac{1}{2^5}N_0$$

۹

$$n = \frac{t}{T} \Rightarrow T = \frac{130}{5} = 26 \text{ روز}$$



۱۰

۱۱ گرافیت: کندساز نوترون‌ها / بور: تنظیم آهنگ واکنش شکافت (یا تعداد نوترون‌ها)

۱۱

۱۲ کوتاه‌برد و مستقل از بار

۱۲

۱۳ عدد جرمی ۴ واحد و عدد اتمی ۲ واحد کاهش می‌یابد. (ص ۱۱۶)

۱۳

۱۴ اگر الکترون نسبت به هسته ساکن فرض شود بر اثر نیروی ربایشی الکتریکی، روی هسته سقوط می‌کند. اگر الکترون دور هسته بچرخد، طیف پیوسته گسیل می‌کند و سرانجام روی هسته سقوط می‌کند. (ص ۱۰۴)

۱۴

۱۵

اختلاف بین ترازهای انرژی نوکلئون‌ها در هسته از مرتبه KeV تا مرتبه MeV است.
در حالی که اختلاف بین ترازهای انرژی الکترون‌ها در اتم از مرتبه eV است. (ص ۱۱۵)

۱۶

مدت زمانی است که طول می‌کشد تا تعداد هسته‌های مادر موجود در یک نمونه به نصف برسند. (ص ۱۲۰)

۱۷

گاما (ص ۱۱۶)

۱۸

$$N = \frac{N_0}{2^n} \Rightarrow 125 = \frac{1000}{2^n} \Rightarrow n = 3$$

$$t = 8 \times 3 = 24 \text{ روز (ص ۱۴۶)}$$

۱۹

الف (ص ۱۴۳)

ب) ۹۱ (ص ۱۴۴)

۲۰

الف) بیشتر (ص ۱۴۰)

ب) کمتر (ص ۱۴۱)

پ) آلفا (ص ۱۴۲)

ت) شکافت (ص ۱۴۸)

ث) گداخت (ص ۱۵۲)

۲۱

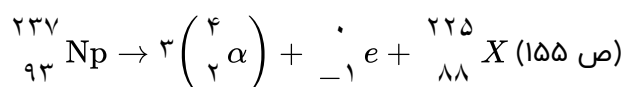
$$\frac{N_0}{4} = \frac{N_0}{2^n} \Rightarrow 2^n = 2^2 \Rightarrow n = 2$$

$$n = \frac{t}{T_{1/2}} \Rightarrow 2 = \frac{t}{3} \Rightarrow t = 6 \text{ روز (ص ۱۲۱)}$$

۲۲

دو مورد از: آب معمولی، آب سنگین، گرافیت (اتم‌های کربن) (ص ۱۵۰)

۲۳



۲۴

الف) گداخت هسته‌ای

ب) کمتر شده است

پ) به علت اینکه در c^2 ضرب شده است.

ت) در ستارگان یا خورشید (ص ۱۵۲)

۲۵

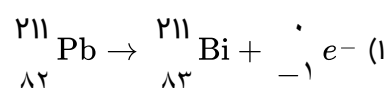
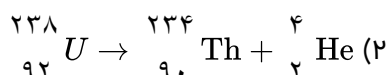
$$N = \frac{N_0}{2^n}$$

$$3 \times 10^{10} = \frac{6 \times 10^{10}}{2} n \Rightarrow \frac{t}{T_B} = n_B = 1$$

$$3 \times 10^{10} = \frac{12 \times 10^{10}}{2^n} \Rightarrow \frac{t}{T_A} = n_A = 2$$

$$\frac{T_A}{T_B} = \frac{1}{2} \text{ (ص ۱۲۰)}$$

۲۶



$$T_{\frac{1}{2}} = 1.0 \text{ h}$$

$$N = \frac{N_0}{2^n} \Rightarrow N = \frac{N_0}{2^8} = \frac{1}{256} N_0 \text{ (ص ۱۴۷)}$$



$$8 + 0 + 2 + A = 207 \Rightarrow A = 197$$

$$4 - 1 + 0 + Z = 82 \Rightarrow Z = 79 \text{ (ص ۱۴۴ و ۱۴۵)}$$

(پ) بیش‌تر (ص ۱۴۱ و ۱۴۲ و ۱۵۲ و ۱۵۶)

(ب) b

۳۰ الف) کم‌تر

$$1 - \frac{1}{2^n} = \frac{7}{8} \Rightarrow n = 3$$

$$n = \frac{t}{T_{\frac{1}{2}}} \Rightarrow 3 = \frac{15}{T_{\frac{1}{2}}} \Rightarrow T_{\frac{1}{2}} = 5 \text{ min}$$

(پ) Y

(ب) ${}_2^4\text{He}$

۳۲ الف) ${}_{7}^{15}X$

۳۳ زیرا اختلاف ترازهای انرژی هسته بسیار بیشتر از اختلاف ترازهای انرژی اتم است.

۳۴ الف) ۸ روز

$$\text{مقدار باقیمانده} = 1 - \frac{63}{64} = \frac{1}{64}$$

$$N = \frac{N_0}{2^n} \Rightarrow \frac{1}{64} N_0 = \frac{N_0}{2^{\frac{t}{8}}} \Rightarrow t = 48 \text{ روز (ص ۱۴۷)}$$

(ب) ۲۴ (ص ۱۴۲ و ۱۴۴)

۳۵ الف) α

(ب) متفاوت

۳۶ الف) کوتاه‌برد (یا از نوع جاذبه)

(ت) گداخت (یا همجوشی)

(پ) غنی‌سازی

(ص ۱۳۹ و ۱۴۰ و ۱۵۰ و ۱۵۲)

$$N = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^n$$

$$n = \frac{t}{T_{\frac{1}{2}}} \Rightarrow n = 4 \Rightarrow \frac{N}{N_0} = \frac{1}{16} \text{ (ص ۱۲۱)}$$

$${}_{84}^{218}\text{Y} \text{ (ص ۱۱۶)}$$

۳۸

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (ص ۱۱۴)

۳۹

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. (ص ۱۱۶)

۴۰

$$N = \frac{N_0}{2^n} \Rightarrow N = \frac{N_0}{16} = \frac{N_0}{2^4} \Rightarrow n = 4$$

۴۱

$$n = \frac{t}{T} \Rightarrow T = \frac{100}{4} = 25 \text{ روز (ص ۱۱۴۷)}$$

(ب) ${}_{-1}^0 e^-$ (ص ۱۴۲ و ۱۴۴)

الف) ${}_{90}^{234}\text{Y}$

۴۲

(ب) گندساز

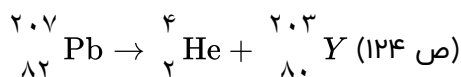
الف) نوکلئون

۴۳

(ت) گداخت یا همجوشی هسته‌ای

(پ) میله‌های کنترل

(ص ۱۳۸ و ۱۵۰ و ۱۵۱ و ۱۵۲)



۴۴

$$n = \frac{t}{T_{1/2}} = \frac{4}{1} = 4 \Rightarrow N = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^n \Rightarrow \frac{N}{N_0} = \left(\frac{1}{2}\right)^4$$

۴۵

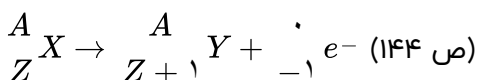
$$\frac{N}{N_0} = \frac{1}{16} \text{ (ص ۱۲۵)}$$

۴۶ زیرا اختلاف بین ترازهای انرژی نوکلئون‌ها در هسته از مرتبه‌ی keV تا مرتبه‌ی MeV است در حالی‌که اختلاف بین ترازهای انرژی الکترون‌ها در اتم از مرتبه‌ی eV است. (ص ۱۱۵)

$$N = \frac{N_0}{2^n} \Rightarrow N = \frac{N_0}{16} = \frac{N_0}{2^4} \Rightarrow n = 4 \text{ (ص ۱۱۴۷)}$$

۴۷

$$n = \frac{t}{T} \Rightarrow T = \frac{120}{4} = 30 \text{ روز}$$



۴۸

۴۹ تعداد نوترون‌ها در هسته افزایش می‌یابد. (ص ۱۴۰)

۴۹

$$N = N_0 \left(\frac{1}{2} \right)^n \Rightarrow \frac{1}{64} N_0 = \frac{N_0}{2^n} \Rightarrow n = 6 \text{ (ص ۱۲۱)}$$

$$n = \frac{t}{T} \Rightarrow t = 6 \times 4 = 24 \text{ روز}$$

کوتاه‌برد و مستقل از بار الکتریکی است. (ص ۱۴۰)

(ب) پروتون‌های (ص ۱۱۳)
(ت) بستگی هسته‌ای (ص ۱۱۵)

الف) خطی (ص ۹۹)

پ) بلندبرد (ص ۱۱۴)

ث) تابش (ص ۱۰۵)

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n'^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = 0.01 \left(\frac{1}{4^2} - \frac{1}{\infty} \right) \Rightarrow \lambda = 1600 \text{ nm}$$

فروسرخ (ص ۱۰۱)

(ص ۱۱۸، ۱۱۶ و ۱۱۹)

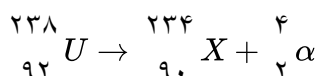
پ) گاما

ب) آلفا

الف) بتای مثبت

$$n = \frac{t}{T} \Rightarrow n = \frac{115}{23} = 5$$

$$N = \frac{N_0}{2^n} \Rightarrow N = \frac{N_0}{2^5} = \frac{N_0}{32} \text{ (ص ۱۴۷)}$$



هسته‌هایی که دارای تعداد پروتون مساوی و تعداد نوترون متفاوت هستند.

زیرا اختلاف بین ترازهای انرژی نوکلئون‌ها در هسته بسیار بالا است و انرژی لازم برای شرکت در واکنش را نمی‌توانند از طریق واکنش‌های شیمیایی کسب کنند.

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

فروسرخ (ص ۱۲۴)

(ص ۱۲۴)

۸۲ (۳)

۱۲۶ (۲)

۲۰۸ (۱)

الف) نادرست (ص ۱۰۹)

ب) درست (ص ۱۱۴)

پ) درست (ص ۱۱۵)

مدت زمانی است که طول می‌کشد تا تعداد هسته‌ای مادر موجود در یک نمونه، به نصف برسد. (ص ۱۲۰)

$$N = \frac{N}{\gamma^n} \Rightarrow \frac{1}{\gamma^n} N = \frac{N}{\gamma^n} \Rightarrow n = \gamma$$

$$n = \frac{t}{T} \Rightarrow t = \gamma \times \gamma = 120 \text{ min} = 2h \text{ (ص ۱۴۷)}$$

(ص ۱۴۲ تا ۱۴۵)

پ (۴)

ب (۱)

الف (۳)

انرژی بستگی هسته (ص ۱۳۹)

عدد اتمی (ص ۱۴۱)

