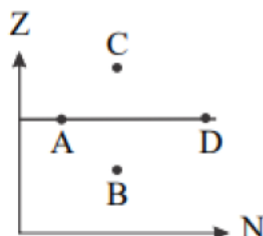


سوالات تستی فیزیک دوازدهم ریاضی فصل ششم - سری پرش

ساختار هسته

۱- نمودار مقابل عدد اتمی بر حسب عدد نوترونی است کدام یک از عناصر A ، B ، C و D با یکدیگر

خواص شیمیایی یکسانی دارند؟



① A و C

② B و C

③ A و D

④ A و B

۲- همه‌ی ایزوتوپ‌های یک عنصر:

① نیمه عمر یکسانی دارند.

② انرژی بستگی یکسانی دارند.

③ دارای عدد اتمی یکسان و عدد جرمی متفاوتند.

④ دارای جرم‌های یکسان و عدد اتمی متفاوت‌اند.

۳- در مورد ۳ هسته ${}_{21}^{49}A$ ، ${}_{21}^{49}B$ و ${}_{21}^{49}C$ کدام گزینه درست است؟

① تعداد نوترون‌های A و C برابر است.

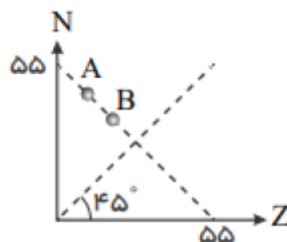
② تعداد نوترون‌های B و C برابر است.

③ A و B را می‌توان با روش‌های شیمیایی از یکدیگر جدا کرد.

④ ویژگی‌های شیمیایی A و C یکسان است.

۴- نمودار شکل روبه‌رو، عدد نوترونی اتم را بر حسب عدد اتمی نمایش می‌دهد. کدام ویژگی دو

اتم A و B با هم برابر است؟



① تعداد نوترون‌ها

② تعداد پروتون‌ها

③ تعداد پروتون‌ها با تعداد نوترون‌ها

④ عدد جرمی

۵- ویژگی‌های هر اتم را تعداد آن و ویژگی‌های هسته را تعداد آن تعیین می‌کند.

① الکترون‌ها - نوترون‌ها ② الکترون‌ها - نوکلئون‌ها

③ پروتون‌ها - نوترون‌ها ④ نوکلئون - پروتون‌ها

۶- کدام یک از عبارت‌های زیر در مورد نیروی داخل هسته درست است؟

الف) نیروی الکترواستاتیکی از نوع ربایشی بوده و بین پروتون‌ها ایجاد می‌شود.

ب) نیروی گرانشی از نوع ربایشی بوده و بین نوکلئون‌ها ایجاد می‌شود.

ج) نیروی هسته‌ای از نوع ربایشی بوده و بین نوکلئون‌ها ایجاد می‌شود.

د) نیروی الکترواستاتیکی و نیروی هسته‌ای هر دو کوتاه برد می‌باشند.

① «الف» و «ب» ② «ب» و «ج»

③ «ج» و «د» ④ «ب» و «د»

۷- اگر در یک واکنش هسته‌ای یک گرم جرم تبدیل به انرژی شود، انرژی حاصل چه جرمی از ماده را می‌تواند یک صد متر از سطح زمین بالا ببرد؟

$$(c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}, g = 10 \frac{m}{s^2})$$

① ۹۰ میلیون تن ② ۹۰ تن

③ ۴۵۰ میلیون کیلوگرم ④ ۴۵۰ کیلوگرم

۸- اگر در واکنش هسته‌ای، ۴ گرم جرم به انرژی تبدیل شود، انرژی حاصل، معادل با انرژی مصرف شده در چند لامپ ۱۰۰ واتی است که به مدت ۲۰ ساعت روشن باشند؟

① ۵ هزار ② ۵۰ هزار

③ ۵ میلیون ④ ۵۰ میلیون

۹- در هسته‌ی یک اتم، نیروی هسته‌ای:

① نیروی جاذبه‌ای است که هر پروتون به تمام پروتون‌ها وارد می‌کند.

② نیروی دافعه‌ای است که هر پروتون به تمام پروتون‌ها وارد می‌کند.

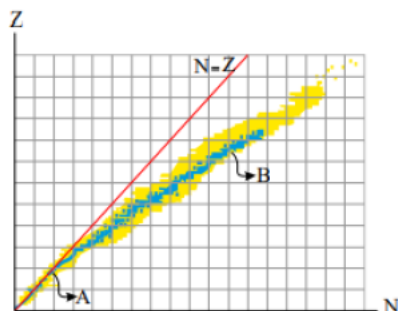
③ نیروی دافعه‌ای است که هر نوکلئون فقط به نوکلئون‌های مجاور خود وارد می‌کند.

④ نیروی جاذبه‌ای است که هر نوکلئون فقط به نوکلئون‌های مجاور خود وارد می‌کند.

۱۰- در هسته‌ای اتم عناصر طبیعی، تعداد پروتون‌های هسته را با Z و تعداد نوترون‌ها را با N نشان می‌دهیم. اگر از سبک‌ترین اتم‌ها به سمت سنگین‌ترین آن‌ها برویم، نسبت $\frac{N}{Z}$ چگونه تغییر می‌کند؟
 ۱) کاهش می‌یابد. ۲) افزایش می‌یابد.

۳) ثابت می‌ماند. ۴) با نظم معینی کم و زیاد می‌شود.

۱۱- نمودار تغییرات عدد اتمی بر حسب عدد نوترونی برای هسته‌های مختلف رسم شده است. چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟



الف) قسمت A نمودار مربوط به ایزوتوپ‌های پایدار سبک و قسمت B مربوط به ایزوتوپ‌های پایدار سنگین است.

ب) با حرکت روی خط $N = Z$ ، با افزایش Z ، هسته‌ها به سمت ناپایداری حرکت می‌کنند.

پ) به کمک این نمودار نمی‌توان ایزوتوپ‌های مختلف یک عنصر را تشخیص داد.

۱) ۳ ۲) ۲ ۳) ۱ ۴) صفر

۱۲- انرژی بستگی هسته $7 \times 10^{-10} \times 0.3$ است. هنگام تشکیل هسته چند فوتون با طول موج $6000 \text{ \AA}$ تابش شده است؟

$$(c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}, h = 6 \times 10^{-34} J.s)$$

۱) 10^9 ۲) 10^8 ۳) 10^{19} ۴) 10^{12}

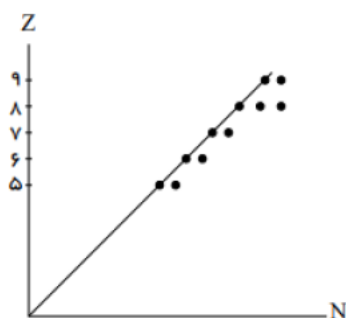
۱۳- در یک واکنش شیمیایی مقداری انرژی مبادله شده است. کدام مقدار زیر می‌تواند انرژی لازم برای برانگیخته شدن هسته یک اتم باشد؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$)

۱) 4×10^{-10} ژول ۲) 4×10^{-14} ژول

۳) ۵۰۰ پیکوژول ۴) ۸ نانوژول

۵) ۸ نانوژول

۱۴- نمودار تغییرات عدد اتمی بر حسب عدد نوترونی برای چند عنصر رسم شده است. تعداد ایزوتوپ‌های پایدار کربن ($Z = 6$)، چند برابر تعداد ایزوتوپ‌های پایدار اکسیژن ($Z = 8$) است؟



① ۱

② ۲

③ $\frac{2}{3}$ ④ $\frac{3}{2}$

۱۵- 10^{-3} گرم جرم به انرژی گرمایی تبدیل می‌شود. برآثر این تحول چند فوتون اشعه گرمایی با

طول موج $6000 \text{ \AA}$ تولید می‌شود؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$, $h = 6 \times 10^{-34} J.s$)

① 3×10^{19} ② 3×10^{29}

③ چنین پدیده‌ای رخ نمی‌دهد.

④ 3×10^{39}

۱۶- انرژی بستگی هسته‌ی دوتریوم (2_1D) ازای هر نوکلئون در حدود 1.1 MeV است. اختلاف جرم

نوکلئون‌های آن با هسته آن برابر است با: ($c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ و $e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

① $4/8 \times 10^{-30} \text{ kg}$ ② $9/6 \times 10^{-30} \text{ kg}$ ③ $4/8 \times 10^{-27} \text{ kg}$ ④ $9/6 \times 10^{-27} \text{ kg}$

۱۷- چند مورد شباهت بین ترازهای انرژی نوکلئون‌ها و ترازهای انرژی الکترون درست است؟

الف) هر دو ترازهای گسسته دارند.

ب) در هر دو با انتقال نوکلئون و یا الکترون به تراز پایه انرژی کوانتیده آزاد می‌شود.

پ) در هر دو با جذب هر انرژی دلخواهی از تراز پایه برانگیخته می‌شود.

ت) انرژی فوتون گسیل شده یا جذب شده با اختلاف انرژی بین دوتر از برابر است.

① ۱

② ۲

③ ۳

④ ۴

پرتوزایی طبیعی و نیمه عمر

۱۸- عنصر ${}^{11}_6C$ با تابش یک پوزیترون به کدام تبدیل می‌شود؟

① ${}^{11}_5B$ ② ${}^{12}_6C$ ③ ${}^{11}_7N$ ④ ${}^{11}_5B$

۱۹- فرض کنید در یک واپاشی هسته‌ای عنصر رادیواکتیو سرب با تابش ذرات α و دو نوترون تبدیل به عنصر طلا شود. در این صورت به ترتیب از راست به چپ چند پرتو α و چند β^- تابش خواهد شد؟ ($^{207}_{82}Pb, ^{197}_{79}Au$)

- ① ۱ - ۲ ② ۲ - ۱ ③ ۳ - ۲ ④ ۲ - ۷

۲۰- در فعل و انفعال هسته‌ای [مقداری انرژی + $^{137}_{56}Ba + X$ + $^{137}_{55}Cs$]، اگر اختلاف جرم طرفین $10.01u$ و هر واحد جرم اتمی معادل $10^{-27} \times 1/7$ کیلوگرم فرض شود، X کدام است و انرژی آزاد شده چند ژول است؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$)

① e^- و $5/1 \times 10^{-22}$

② e^+ و $5/1 \times 10^{-22}$

③ e^- و $1/53 \times 10^{-13}$

④ e^+ و $1/53 \times 10^{-13}$

۲۱- حاصل واپاشی عنصر مادر A_ZX ، عنصر دختر $^{211}_{81}Tl$ به اضافه‌ی یک ذره‌ی پوزیترون و یک ذره‌ی α است. A و Z به ترتیب کدام‌اند؟

① ۲۱۲، ۸۲ ② ۲۱۱، ۸۲

③ ۲۱۲، ۸۴ ④ ۲۱۱، ۸۴

۲۲- در واپاشی β منفی:

① عدد اتمی ثابت می‌ماند.

② جرم اتمی یک واحد زیاد می‌شود.

③ مجموع توکلتنون‌ها ثابت می‌ماند.

④ در هسته یک پروتون کم و یک نوترون اضافه می‌شود.

۲۳- در واکنش هسته‌ای (نوترون) $^1_0n + ^{238}_{92}U \rightarrow ^{239}_{94}Pu + N(\alpha) + M(\beta^-) + 2$ ، N به ترتیب کدام‌اند؟

① ۱ و ۱ ② ۱ و ۲ ③ ۲ و ۲ ④ ۲ و ۳

۲۴- در واکنش هسته‌ای ${}^A_ZX \rightarrow {}^{A-1}_ZY + \dots + \dots$ به جای نقطه چین‌ها چند آلفا و چند بتای منفی باید قرار داد؟

① یک آلفا و ۳ بتا

② ۲ آلفا و ۴ بتا

③ ۲ آلفا و ۲ بتا

④ ۲ آلفا و ۳ بتا

۲۵- در واپاشی هسته‌های ناپایدار، کدام مورد درست است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19}C$)

① هنگام گسیل پوزیترون بار هسته به اندازه $1/6 \times 10^{-19}C$ افزایش می‌یابد.

② هنگام گسیل الکترون بار هسته به اندازه $1/6 \times 10^{-19}C$ کاهش می‌یابد.

③ هنگام گسیل α بار هسته به اندازه $3/2 \times 10^{-19}C$ کاهش می‌یابد.

④ هنگام گسیل گاما، پوزیترون و الکترون، بار هسته ثابت می‌ماند.

۲۶- یک هسته آمرسیم (${}^{241}_{84}\text{Po}$)، با تابش یک ذره‌ی آلفا و پاشیده شده و به یک ایزوتوپ نپتونیم طبق رابطه‌ی ${}^{241}_{84}\text{Po} \rightarrow {}^{237}_{82}\text{Po} + \alpha$ تبدیل می‌شود. تعداد نوترون‌های این ایزوتوپ نپتونیم چقدر است؟

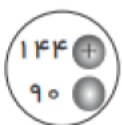
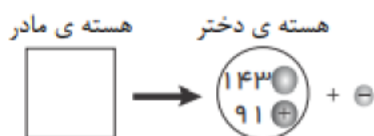
① ۹۱

② ۹۳

③ ۹۶

④ ۱۴۴

۲۷- در واکنش زیر هسته مادر کدام گزینه است؟



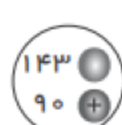
②



④

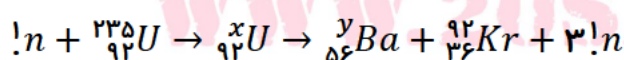


⑥



⑧

۲۸- در واکنش هسته‌ای زیر اعداد x و y به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟



① ۲۳۸ - ۱۴۳

② ۲۳۶ - ۱۴۱

③ ۲۳۸ - ۱۴۱

④ ۲۳۶ - ۱۴۳

۲۹ - سه ذره آلفا، الکترون و پروتون در یک میدان الکتریکی یکنواخت قرار دارند و تحت تأثیر این میدان، شتاب می گیرند. اگر بزرگی شتاب آن‌ها به ترتیب a_1 ، a_2 و a_3 باشد، کدام رابطه درست است؟

$$a_1 < a_2 < a_3 \quad (۷)$$

$$a_1 < a_3 < a_2 \quad (۱)$$

$$a_2 < a_1 < a_3 \quad (۴)$$

$$a_2 < a_3 < a_1 \quad (۳)$$

۳۰ - در واپاشی اکسیژن ۱۵، یک پروتون هسته مادر، به یک نوترون و یک پوزیترون تبدیل می

شود معادله این واپاشی به کدام شکل است؟

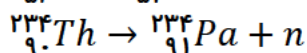
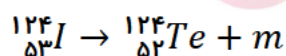
$${}^{15}_8O \rightarrow {}^{15}_6C + \beta^+ \quad (۱)$$

$${}^{15}_8O \rightarrow {}^{15}_7N + \beta^+ \quad (۷)$$

$${}^{15}_8O \rightarrow {}^{15}_9F + \beta^+ \quad (۳)$$

$${}^{15}_9O \rightarrow {}^{15}_8N + \beta^+ \quad (۴)$$

۳۱ - در واکنش‌های روبه‌رو، ذره‌های m و n به ترتیب کدام‌اند؟



(۷) هسته هلیوم - پوزیترون

(۱) هسته هلیوم - الکترون

(۴) پوزیترون - الکترون

(۳) الکترون - پوزیترون

۳۲ - عنصر پرتوزای ${}^{176}_{71}X$ با گسیل یک بتای منفی واپاشی می‌کند. در این واپاشی تعداد نوترون

های هسته دختر کدام است؟

$$109 \quad (۴)$$

$$108 \quad (۳)$$

$$104 \quad (۷)$$

$$102 \quad (۱)$$

۳۳ - نمودار واپاشی هسته‌های یک ماده پرتوزا بر حسب زمان به صورت شکل زیر است. نیمه‌عمر

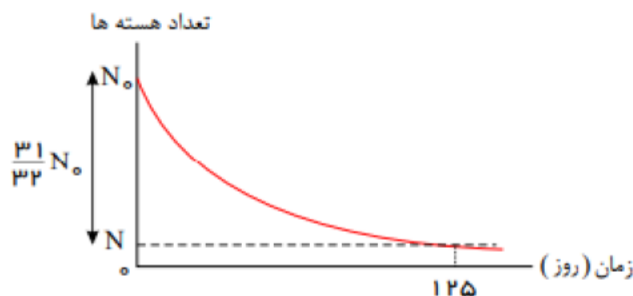
این ماده چند روز است؟

$$5 \quad (۱)$$

$$25 \quad (۷)$$

$$50 \quad (۳)$$

$$62/5 \quad (۴)$$



۳۴- پس از گذشت ۳ نیمه عمر، ۷۰ گرم از جرم یک ماده پرتوزا واپاشیده شده است. جرم اولیه ماده پرتوزا چند گرم بوده است؟

- ۱) ۲۵۰ ۲) ۱۲۰ ۳) ۱۰۰ ۴) ۸۰

۳۵- از یک ماده رادیواکتیو که نیمه عمر آن ۸ روز است، پس از گذشت چند روز، ۷۵ درصد هسته های این ماده واپاشیده می شود؟

- ۱) ۸ ۲) ۱۶ ۳) ۲۴ ۴) ۳۲

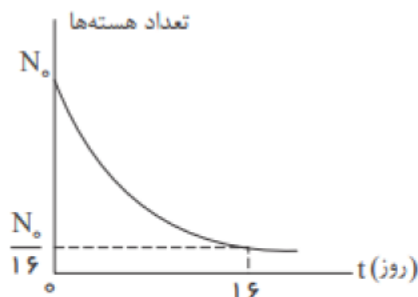
۳۶- نیمه عمر یک ماده رادیواکتیو t ثانیه است. پس از $3t$ ثانیه، نسبت جرم واپاشیده به جرم باقی مانده از همان ماده کدام است؟

- ۱) ۷ ۲) $\frac{1}{7}$
۳) $\frac{1}{8}$ ۴) $\frac{7}{8}$

۳۷- نیمه عمر ^{90}Sr برابر ۲۸ سال است. چند سال طول می کشد تا ۲ میلی گرم از این عنصر به ۱۲۵ میکروگرم کاهش یابد؟

- ۱) ۷ ۲) ۸۴
۳) ۱۱۲ ۴) ۱۴۰

۳۸- نمودار تغییرات تعداد هسته های یک ماده پرتوزا بر حسب زمان، مطابق شکل زیر است. پس از گذشت هشت روز چند درصد از هسته های آن فعال



باقی می ماند؟

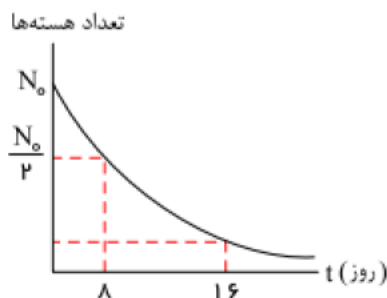
- ۱) $87/5$ ۲) ۵۰
۳) ۲۵ ۴) $12/5$

۳۹- یک هسته با واپاشی ۲ ذره آلفا، ۲ ذره پوزیترون و اشعه γ به هسته پایدار دختر تبدیل می شود اختلاف تعداد نوترون های هسته مادر با تعداد نوترون های هسته دختر کدام است؟

- ۱) ۲ ۲) ۹
۳) ۱۲ ۴) ۱۸

۴۰- نمودار واپاشی $^{131}_{53}I$ به صورت مقابل است. پس از ۱۶ روز، چند درصد هسته‌های اولیه واپاشیده

می‌شود؟



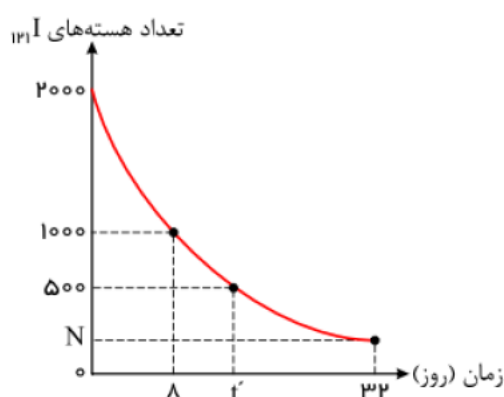
۲۵ ①

۵۰ ②

۷۵ ③

۹۳/۷۵ ④

۴۱- نمودار روبه‌رو مربوط به N به ترتیب کدامند؟



۲۴ و ۱۷۵ ①

۱۶ و ۲۵۰ ②

۱۶ و ۱۲۵ ③

۲۴ و ۲۰۰ ④

۴۲- نیمه عمر $^{90}_{38}Sr$ برابر ۲۸ سال است. چند سال طول می‌کشد تا ۲ میلی گرم از جرم هسته‌های

پرتوزای اولیه این ماده، به ۱۲۵ میکروگرم کاهش یابد؟

۱۱۲ ④

۱۴۰ ③

۸۴ ②

۵۶ ①

۴۳- نیمه عمر ماده A، ۳ برابر ماده B است. جرم اولیه ماده B چند برابر جرم اولیه ماده A باشد تا

بعد از زمان $t = 2T_A$ ، جرم باقی مانده هر دو ماده یکسان باشد؟

۸ ②

۴ ①

۳۲ ④

۱۶ ③

۴۴- نپتونیم $^{237}_{93}Np$ با واپاشی از طریق گسیل سه ذره α و یک ذره β^- به هسته نهایی A_ZX تبدیل

می‌شود. تعداد نوترون‌های هسته ایجاد شده کدام است؟

۱۴۳ ②

۱۳۷ ①

۱۷۵ ④

۱۶۸ ③

۴۵- نیمه عمر یک ماده پرتوزا ۲۰ ثانیه است. پس از گذشت چند دقیقه، ۸۷/۵ درصد هسته‌های پرتوزای اولیه متلاشی شده‌اند؟

- ① ۴ ② ۳ ③ ۲ ④ ۱

۴۶- نیمه عمر فلوتور ۱۸، حدود ۱۲۰ دقیقه است. چند ساعت طول می‌کشد تا از ۴۰ گرم جرم هسته‌های پرتوزای این ماده ۳۷/۵ گرم واپاشی شود؟

- ① ۴ ② ۶ ③ ۸ ④ ۱۰

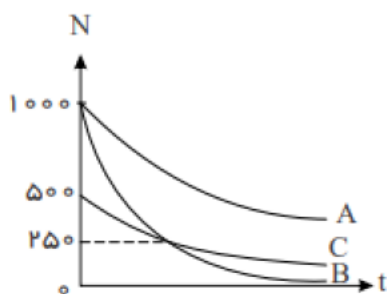
۴۷- در یک واپاشی، هسته‌های X پس از پرتوزایی به هسته‌های Y تبدیل می‌شوند. اگر در یک نمونه سنگ معدن، در ابتدا ۴۰ درصد هسته‌های این سنگ X باشد، پس از چند نیمه عمر هسته‌های X نسبت هسته‌های Y به X برابر ۱۹ می‌شود؟

- ① ۲ ② ۳ ③ ۵ ④ ۷

۴۸- پس از گذشت ۶ نیمه عمر از یک عنصر رادیواکتیو چه کسری از ماده‌ی اولیه به صورت فعال باقی می‌ماند؟

- ① $\frac{1}{۴۸}$ ② $\frac{1}{۱۲۸}$ ③ $\frac{1}{۶۴}$ ④ $\frac{1}{۹۶}$

۴۹- نمودار تعداد هسته‌های سه عنصر پرتوزا بر حسب زمان، مطابق شکل زیر است. اگر نیمه عمر این سه عنصر T_A, T_B و T_C باشد، کدام مورد درست است؟



① $T_A = T_C > T_B$

② $T_A > T_B = T_C$

③ $T_A > T_B > T_C$

④ $T_A > T_C > T_B$

۵۰- نیمه عمر یک عنصر پرتوزا، ۵۰ ثانیه است. پس از گذشت دو دقیقه و نیم، چند درصد از هسته‌های اولیه آن متلاشی می‌شوند؟

- ① ۶۸/۷۵ ② ۳۱/۲۵ ③ ۸۷/۵ ④ ۱۲/۵

۵۱- نیمه عمر یک ماده‌ی رادیواکتیو ۵ شبانه روز است. اگر پس از ۲۰ شبانه روز مقدار ۷۵ گرم آن متلاشی شود، پس از چند شبانه روز تنها ۲/۵ گرم از آن باقی می‌ماند؟

- ① ۱۵ ② ۲۰ ③ ۲۵ ④ ۳۰

۵۲- پس از گذشت ۲ شبانه روز، تعداد هسته‌های واپاشی شده یک ماده پرتوزا، به $\frac{15}{16}$ مقدار اولیه رسیده است. نیمه عمر این ماده چند ساعت است؟

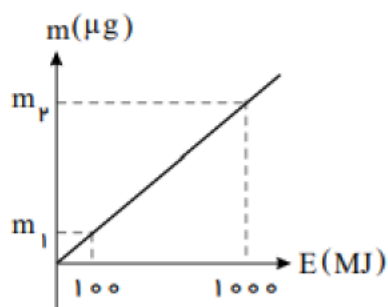
۴۸ (۴)

۲۴ (۳)

۱۲ (۲)

۶ (۱)

۵۳- با توجه به نمودار جرم تبدیل شده بر حسب انرژی مقابل، $\Delta M = m_2 - m_1$ بر حسب میکروگرم کدام است؟ ($C = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$)



۱۰ (۱)

۲۰ (۲)

۳۰ (۳)

۴۰ (۴)

۵۴- از تعداد هسته‌های اولیه‌ی مساوی دو عنصر رادیواکتیو A و B بعد از گذشت زمان Δt ، تعداد هسته‌های باقی مانده‌ی عنصر A چهار برابر تعداد هسته‌های باقی مانده‌ی عنصر B است. اگر تعداد نیمه عمرهای عنصر A و B در مدت زمان Δt به ترتیب n_A و n_B باشد، کدام یک از موارد زیر درست است؟

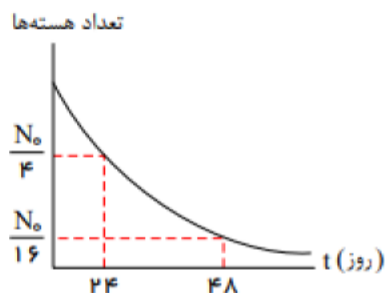
$$n_A - n_B = 4 \quad (۱)$$

$$n_B - n_A = 4 \quad (۲)$$

$$n_A - n_B = 2 \quad (۳)$$

$$n_B - n_A = 2 \quad (۴)$$

۵۵- نمودار واپاشی عنصری پرتوزا به صورت مقابل است. نیمه عمر این ماده چند روز است؟



۳ (۱)

۶ (۲)

۱۲ (۳)

۲۴ (۴)

شکاف هسته‌ای

۵۶- در طی 10^3 واکنش شکافت هسته‌ای، حدوداً چند ژول انرژی آزاد می‌شود؟

① $3/2 \times 10^{-8}$ ② $3/2 \times 10^{-14}$

③ $1/6 \times 10^{-8}$ ④ $1/6 \times 10^{-14}$

۵۷- کدام گزینه درباره شکافت هسته‌ای اورانیم نادرست است؟

① پس از شکافت ترکیب‌های متفاوتی از هسته‌های کوچکتر به همراه تعدادی نوترون به وجود می‌آید.

② فرآیند شکافت هسته اورانیم می‌تواند با برخورد یک نوترون کند به هسته آغاز شود.

③ با جذب یک نوترون توسط اورانیم ۲۳۵، بلافاصله اورانیم ۲۳۵ به دو هسته تقسیم می‌شود.

④ پس از واپاشی هسته اورانیم، پاره‌هایی تولید می‌شوند که بدون انرژی هستند و انرژی آن‌ها آزاد شده است.

۵۸- ایزوتوپ $(^{15}_8O)$ با گسیل پوزیترون واپاشی می‌کند. در این واپاشی تعداد نوترون‌های هسته دختر است.

① برابر با تعداد نوترون‌های هسته مادر است.

② یک واحد کمتر از تعداد نوترون‌های هسته مادر است.

③ دو واحد کمتر از تعداد نوترون‌های هسته مادر است.

④ یک واحد بیشتر از تعداد نوترون‌های هسته مادر است.

۵۹- در فرآیند غنی‌سازی اورانیوم، غنای مناسب ^{235}U برای سوخت نیروگاهی تقریباً چند درصد است؟

① ۳

② ۱۲

③ ۶۵

④ ۹۵

WWW.20SHOO.IR

همجوشی هسته‌ای

۶۰- در فرآیند دو هسته سبک با یکدیگر ترکیب می‌شوند و هسته می‌آورند.

① شکافت - سبک‌تر

② شکافت - سنگین‌تر

③ گداخت - سنگین‌تر

④ گداخت - سبک‌تر



WWW.20SHOO.IR