



۱ در واپاشی هسته فرضی ${}_{98}^{232}\text{X}$ ، یک هسته دختر که تعداد نوترون‌های آن ۱۲۴ واحد است ایجاد می‌شود و ۳ ذره α و تعدادی ذره بتای منفی گسیل می‌شود. تعداد ذره‌های بتای منفی گسیل شده کدام است؟

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

۲ کدام گزینه درباره نیمه‌عمر مواد پرتوزا صحیح است؟

- (۱) نیمه‌عمر، نصف مدت‌زمانی است که طول می‌کشد تا کل هسته‌های ماده واپاشیده شوند.
(۲) با گذشت زمان، نیمه‌عمر ماده پرتوزا کاهش می‌یابد.
(۳) نیمه‌عمر تمام ایزوتوپ‌های یک عنصر خاص شیمیایی یکسان هستند.
(۴) شرایط محیطی مثل فشار و دما بر نیمه‌عمر بی‌تأثیرند.

۳ پنتونیم ${}_{93}^{237}\text{Np}$ با گسیل چهار ذره α و دو ذره β^- به دلیل واپاشی، به هسته دیگری تبدیل شده است. تعداد نوترون‌های هسته جدید کدام است؟

- (۱) ۱۳۳
(۲) ۱۳۴
(۳) ۱۳۵
(۴) ۱۳۶

۴ چند مورد از عبارات زیر در مورد ذرات α صحیح هستند؟

- (الف) ذرات α سنگین هستند.
(ب) ذرات α دارای بار مثبت هستند.
(پ) بُرد ذرات α زیاد است.
(ت) این ذرات از پوست به راحتی عبور کرده و باعث آسیب به بدن می‌شوند.
(ث) یک کاربرد گسترده واپاشی α ، آشکارسازهای دود است.

- (۱) ۵ مورد
(۲) ۴ مورد
(۳) ۳ مورد
(۴) ۲ مورد

۵ نیمه عمر یک ماده پرتوزا ۴ سال است. پس از چند سال $93/75$ درصد از هسته‌های اولیه آن دچار واپاشی می‌شود؟

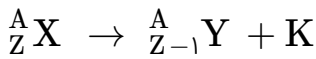
(۲) ۱۶

(۱) ۸

(۴) ۱

(۳) ۱۲

۶ در واکنش هسته‌ای زیر، K کدام ذره یا اشعه است؟



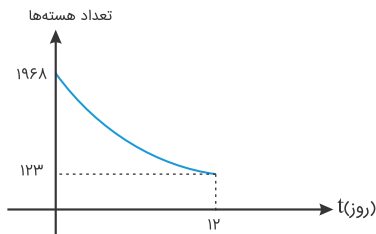
(۲) الکترون

(۱) گاما

(۴) آلفا

(۳) پوزیترون

۷ نمودار تعداد هسته‌های یک ماده پرتوزا بر حسب زمان به شکل زیر است. پس از گذشت ۶ روز، چند درصد از کل هسته‌های اولیه کاسته می‌شود؟



(۱) ۲۵

(۲) ۷۵

(۳) $12/5$

(۴) $87/5$

۸ هسته یکی از ایزوتوپ‌های اکسیژن در فاصله ثابتی از هسته یکی از ایزوتوپ‌های کربن قرار گرفته است و به یکدیگر نیروی الکترواستاتیکی F را وارد می‌کنند. اگر هسته کربن یک ذره آلفا و هسته اکسیژن یک ذره بتای منفی تابش کنند، در همان فاصله قبلی، نیروی الکترواستاتیکی آن‌ها چه تغییری می‌کند؟

(۲) ۲۵ درصد کاهش می‌یابد.

(۱) ۷۵ درصد کاهش می‌یابد.

(۴) ۵۰ درصد افزایش می‌یابد.

(۳) ۲۵ درصد افزایش می‌یابد.

۹ نیمه عمر یک ماده پرتوزا ۲ ساعت است. پس از گذشت ۶ ساعت، تعداد 14×10^{17} هسته از ماده اولیه واپاشیده می‌شود. تعداد هسته‌های ماده اولیه چقدر بوده است؟

(۲) 64×10^{17}

(۱) 112×10^{17}

(۴) 16×10^{17}

(۳) 14×10^{18}

۱۰

نیمه عمر یک عنصر پرتوزا ۲۰ سال است. پس از چند سال تعداد هسته‌های واپاشیده شده ۳۱ برابر تعداد هسته‌های باقی‌مانده خواهد شد؟

- (۱) ۴
(۲) ۱۰۰
(۳) ۸۰
(۴) ۵

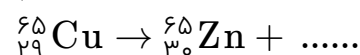
۱۱

در واپاشی بتای مثبت در هسته چه رخ می‌دهد؟

- (۱) بار یک الکترون قرینه شده و به صورت پوزیترون از هسته خارج می‌شود.
(۲) یک پروتون درون هسته تبدیل به یک نوترون و یک پوزیترون می‌شود و پوزیترون از هسته گسیل می‌شود.
(۳) یک پروتون درون هسته تبدیل به یک الکترون و یک پوزیترون می‌شود و پوزیترون از هسته گسیل می‌شود.
(۴) یک نوترون درون هسته تبدیل به یک پروتون و یک پوزیترون شده و پوزیترون از هسته گسیل می‌شود.

۱۲

واکنش هسته‌ای زیر با کدام ذره یا پرتو کامل می‌شود؟



- (۱) پوزیترون
(۲) گاما
(۳) الکترون
(۴) نوترون

۱۳

نیمه عمر ماده A، دو برابر نیمه عمر ماده B است. در لحظه $t = 0$ مقدار مساوی از هر دو ماده وجود دارد. اگر پس از ۴۸ شبانه روز جرم باقی‌مانده از یکی از دو ماده، ۴ برابر ماده دیگر باشد، نیمه عمر ماده A چند شبانه روز است؟

- (۱) ۶
(۲) ۸
(۳) ۱۲
(۴) ۲۴

۱۴

نیمی از تعداد هسته‌های X پس از طی هر ۱۲ روز واپاشیده شده و به هسته‌های Y تبدیل می‌شوند. اگر در یک سنگ در ابتدا نسبت هسته‌های X به Y، برابر ۴ باشد، پس از طی چند روز نسبت هسته‌های Y به X برابر ۳۹ می‌شود؟

- (۱) ۳۶
(۲) ۴۸
(۳) ۶۰
(۴) ۷۲

۱۵

در واپاشی یک هسته رادیواکتیو به روش‌های α و β^- و β^+ کدام گزینه الزاماً رخ می‌دهد؟

- (۱) عدد جرمی ثابت مانده یا کاهش می‌یابد.
(۲) عدد اتمی ثابت مانده یا کاهش می‌یابد.
(۳) عدد نوترونی ثابت مانده یا کاهش می‌یابد.
(۴) عدد جرمی کاهش یافته یا افزایش می‌یابد.

۱۶ حداقل ضخامت لایه‌ای سربی برای متوقف کردن پرتوهای α و β و γ به ترتیب چند میلی‌متر است؟

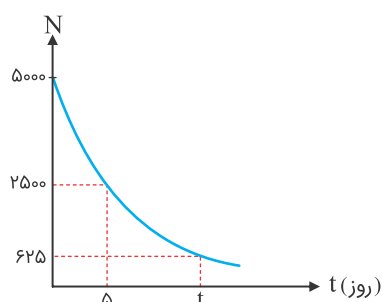
- (۱) $۱۰۰، ۰/۱، ۰/۱$ (۲) $۱، ۰/۱، ۰/۱$
(۳) $۱۰۰، ۰/۱، ۰/۱$ (۴) $۱، ۰/۱، ۰/۱$

۱۷ شکل زیر قسمتی از جدول تناوبی عناصر را نشان می‌دهد. عنصر D پس از تابش‌های متوالی یک‌ذره α ، سه ذره بتای منفی، یک‌ذره بتای مثبت و دو ذره گاما به کدام عنصر تبدیل می‌شود؟

A	B	C	D	E	F	G	H
---	---	---	---	---	---	---	---

- (۱) D (۲) C
(۳) F (۴) E

۱۸ نمودار تعداد هسته‌های فعال یک ماده پرتوزا برحسب زمان به صورت زیر است. t کدام است؟



- (۱) ۴۰
(۲) ۸۰
(۳) ۲۰
(۴) ۱۵

۱۹ با واپاشی عنصر $^{28}_{14}\text{Si}$ یک ذره β^+ گسیل می‌شود. عنصر حاصل از این واپاشی به ترتیب چند نوترون و چند پروتون دارد؟

- (۱) ۱۴، ۱۴ (۲) ۱۳، ۱۵
(۳) ۱۴، ۱۵ (۴) ۱۵، ۱۳

۲۰ اگر از یک هسته پرتوزا تعداد مساوی ذرات α و پوزیترون طی واپاشی‌های متوالی گسیل شود، عدد اتمی آن ۹ واحد و عدد جرمی آن ۱۲ واحد کاهش می‌یابد. تعداد ذرات α گسیل شده از هسته کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳
(۳) ۴ (۴) ۱