



۱ در طی یک واکنش هسته‌ای ۱۶ میلی‌گرم جرم به انرژی تبدیل می‌شود. انرژی حاصل، چند لامپ ۲۰۰ واتی را به مدت یک ساعت می‌تواند روشن نگه دارد؟ ($c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$)

(۲) 5×10^7

(۱) 5×10^6

(۴) 2×10^7

(۳) 2×10^6

۲ کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟

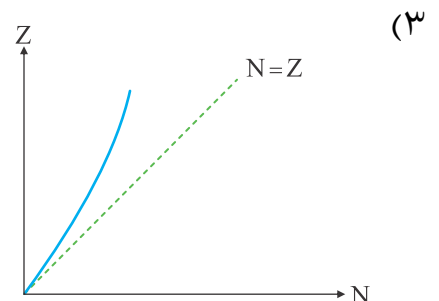
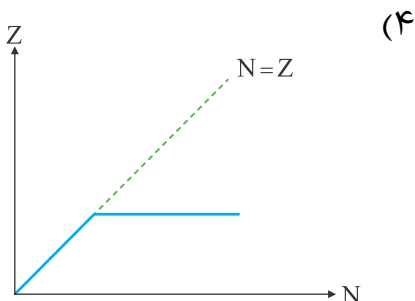
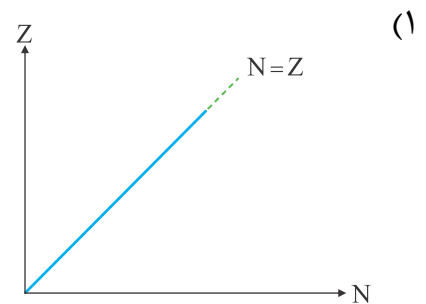
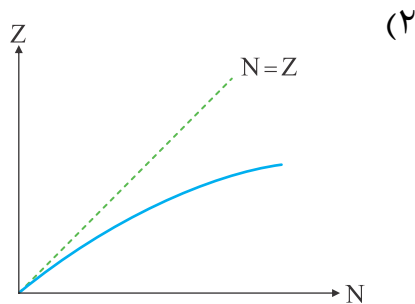
(۱) نیروی هسته‌ای برخلاف نیروی الکترواستاتیکی بلندبرد است.

(۲) با افزایش تعداد پروتون‌ها، اگر هسته بخواهد پایدار بماند باید تعداد نوترون‌های درون هسته زیاد شود.

(۳) نوکلئون‌های درون هسته می‌توانند هر مقدار انرژی دلخواهی داشته باشند.

(۴) به علت کوچک بودن اختلاف بین ترازهای انرژی نوکلئون‌ها در هسته، آن‌ها می‌توانند در واکنش شیمیایی برانگیخته شوند.

۳ نمودار عدد اتمی بر حسب عدد نوترونی عنصرهای طبیعی کدام است؟



۴

در میان عناصر ناپایدار با عدد اتمی بزرگ‌تر از ۸۳، کدام دو عنصر و به دلیل چه ویژگی خاصی از بقیه عناصر متمایزند؟

(۱) اورانیم و پلوتونیم به علت واپاشی بسیار کند آن‌ها، در طبیعت یافت می‌شوند.

(۲) اورانیم و توریم به علت واپاشی بسیار کند آن‌ها، در طبیعت یافت می‌شوند.

(۳) توریم و پلوتونیم به علت واپاشی بسیار سریع آن‌ها، کاربردهای هسته‌ای ویژه‌ای دارند.

(۴) اورانیم و توریم به علت واپاشی بسیار سریع آن‌ها، کاربردهای هسته‌ای ویژه‌ای دارند.

۵

در یک واکنش هسته‌ای، 0.06 گرم ماده به انرژی تبدیل می‌شود. انرژی حاصل چند گیگا ژول است؟
($c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$)

(۱) $5/4 \times 10^{12}$ (۲) 18×10^3

(۳) $5/4$ (۴) $1/8$

۶

حجم یک اتم تقریباً چندبرابر حجم هسته همان اتم است؟

(۱) 10^5 (۲) 10^{10}

(۳) 10^{15} (۴) 10^{20}

۷

توان تولیدی نیروگاه بوشهر 1000 مگاوات است. با فرض بازده 50% برای مجموعه این نیروگاه، در این نیروگاه سالانه تقریباً چند کیلوگرم جرم به انرژی تبدیل می‌شود؟ ($c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$)

(۱) 0.7 (۲) 7

(۳) 70 (۴) 700

۸

اگر ماده‌ای با جرم m به فوتونی با طول‌موج λ تبدیل شود، λ کدام است؟ (c تندی نور در خلأ و h ثابت پلانک است)

(۱) $\frac{h}{mc}$ (۲) $\frac{1}{mch}$

(۳) $\frac{mc}{h}$ (۴) mch

۹

ابعاد اتم‌ها در حدود آنگستروم و ابعاد هسته اتم‌ها در حدود نانومتر است.

(۱) 10^{-10} ، 10^{-15} (۲) 10^{-5} ، 10

(۳) 1 ، 10^{-6} (۴) 1 ، 10^{-5}

۱۰ برای ${}_{82}^{208}\text{Pb}$ تعداد نوکلئون‌ها برابر با و بار الکتریکی هسته برابر تعداد بار ۱ الکترون است.

(۱) $126 - 82$ (۲) $82 - 208$

(۳) $82 - 126$ (۴) $126 - 208$

۱۱ در یک نیروگاه هسته‌ای در مدت ۲ ثانیه، ۲ میلی‌گرم سوخت مصرف می‌شود. در صورتی که بازده این نیروگاه ۶۰٪ باشد، چند لامپ ۳۰ واتی را می‌توان در مدت روشن نگه داشت؟ ($c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$)

(۱) $1/8 \times 10^8$ (۲) 18×10^8

(۳) 9×10^8 (۴) $0/9 \times 10^8$

۱۲ کدام یک از عبارت‌های زیر درست است؟

(۱) شعاع هسته اتم تقریباً 10^{-15} برابر شعاع اتم است.

(۲) تعداد نوکلئون‌های هسته را عدد اتمی آن می‌نامند.

(۳) جرم پروتون و الکترون با یکدیگر برابر و بار الکتریکی آن‌ها مختلف‌العلامت است.

(۴) تعداد کل نوکلئون‌ها در هسته، مجموع تعداد پروتون‌ها و نوترون‌های آن است.

۱۳ چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

(آ) نوکلئون‌ها ذرات تشکیل‌دهنده اتم هستند.

(ب) در میدان گرانشی زمین، در جابه‌جایی یکسان، کار نیروی وزن روی نوترون بیشتر از پروتون است.

(پ) خواص شیمیایی اتم را عدد اتمی مشخص می‌کند.

(ت) دوتریم و تریتیم ایزوتوپ‌های هیدروژن هستند.

(۱) ۱ (۲) ۲

(۳) ۳ (۴) ۴

۱۴ کدام یک از هسته‌های زیر ناپایدارند و در طبیعت وجود ندارند؟

(۱) ${}_{74}^{184}\text{W}$ (تنگستن) (۲) ${}_{90}^{232}\text{Th}$ (توریم)

(۳) ${}_{104}^{267}\text{Rf}$ (رادرفوردیم) (۴) ${}_{92}^{238}\text{U}$ (اورانیوم)

(الف) جاذبه حاصل از نیروی گرانشی بین نوکلئون‌ها چنان ضعیف است که نمی‌تواند با نیروی الکترواستاتیکی رانشی مقابله کند.

(ب) نیروی هسته‌ای کوتاه برد است و تنها در فاصله‌ای کوچک‌تر از ابعاد هسته اثر می‌کند.

(پ) نیروی هسته‌ای مستقل از بار الکتریکی است.

(ت) هنگامی که تعداد پروتون‌های درون هسته افزایش یابد، اگر هسته بخواهد پایدار باقی بماند باید تعداد نوترون‌های درون هسته کاهش یابد.

(۲) ۳

(۱) ۴

(۴) ۱

(۳) ۲

تعداد نوترون‌های اتم ${}^{60}_{27}\text{Co}$ به اندازه تا از تعداد پروتون‌های اتم ${}^{27}_{13}\text{Al}$ است.

(۲) ۱۹، کمتر

(۱) ۱۹، بیشتر

(۴) ۲۰، کمتر

(۳) ۲۰، بیشتر

هسته‌ها در واکنش‌های شیمیایی

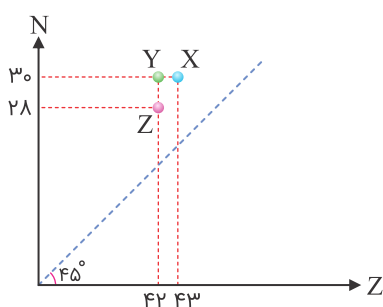
(۱) برانگیخته می‌شوند، اختلاف انرژی بین ترازهای انرژی نوکلئون‌ها در واکنش شیمیایی تأمین می‌شود.

(۲) برانگیخته نمی‌شوند، انرژی بستگی هسته بسیار زیاد است.

(۳) برانگیخته می‌شوند، انرژی بستگی هسته کوچک است.

(۴) برانگیخته نمی‌شوند، اختلاف انرژی بین ترازهای انرژی نوکلئون‌ها در واکنش شیمیایی تأمین نمی‌شود.

نمودار زیر تعداد نوترون‌های عنصرها را بر حسب عدد اتمی آن‌ها نشان می‌دهد. کدام یک از موارد زیر نادرست است؟



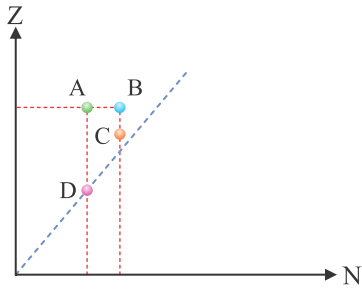
(۱) تعداد نوکلئون‌های عنصر Z دو واحد کمتر از تعداد نوکلئون‌های عنصر Y است.

(۲) دو عنصر Y و Z ایزوتوپ یکدیگر هستند.

(۳) دو عنصر X و Y را فقط با روش فیزیکی از یکدیگر می‌توان جدا کرد.

(۴) عدد جرمی عنصر X ، ۳ واحد بیشتر از عدد جرمی عنصر Z است.

نمودار عدد اتمی برحسب تعداد نوترون‌های عنصرها به صورت زیر است. کدام یک از دو عنصر با یکدیگر ایزوتوپ هستند؟



(۱) C و B

(۲) D و A

(۳) C و A

(۴) B و A

اگر بار هسته یک اتم ${}^{48}_{P}C \times 10^{-7} +$ باشد و تعداد نوترون‌های آن ۲۰ درصد بیشتر از تعداد پروتون‌هایش باشد، عدد جرمی این هسته کدام است؟

(۱) ۶۰

(۲) ۶۶

(۳) ۶۸

(۴) ۷۲