

منبع:

فیزیک

۱ در هسته اتم یک عنصر، اگر نیروی ربایشی هسته‌ای بین دو پروتون مجاور F و بین دو نوترون مجاور برابر F' و بین یک پروتون و یک نوترون مجاور برابر F'' باشد، کدام یک از موارد زیر درست است؟

$$(۱) \quad F = F' = F'' \quad (۲) \quad F'' > F' > F$$

$$(۳) \quad F' > F'' > F \quad (۴) \quad F > F' > F''$$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۸

۲ نیروی هسته‌ای بین نوکلئون‌ها

- (۱) با مربع فاصله بین دو نوکلئون نسبت عکس دارد.
- (۲) متناسب با تعداد نوکلئون‌های هسته، افزایش می‌یابد.
- (۳) کوتاه برد است و تنها در فاصله ای کوچک تر از ابعاد هسته اثر می‌کند.
- (۴) بین دو پروتون از نوع دافعه و بین پروتون و نوترون از نوع جاذبه است.

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۴۰۲

۳ کدام مورد در خصوص هسته اتم درست است؟

- (۱) هسته‌ها در واکنش‌های شیمیایی برانگیخته می‌شوند.
- (۲) جرم هسته برابر مجموع جرم نوکلئون‌های تشکیل‌دهنده آن است.
- (۳) نوکلئون‌های درون هسته می‌تواند هر انرژی دلخواهی را اختیار کند.
- (۴) اختلاف بین ترازهای انرژی نوکلئون‌ها در هسته از مرتبه keV تا مرتبه MeV است.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۴

الف: اندازه‌گیری‌های دقیق نشان داده است که جرم هسته، از مجموع جرم پروتون‌ها و نوترون‌های تشکیل‌دهنده هسته، اندکی بیشتر است.

ب: انرژی لازم برای جدا کردن نوکلئون‌های یک هسته را انرژی بستگی هسته می‌نامند.

پ: در هسته‌های پایدار، هرچه هسته سنگین‌تر می‌شود، نسبت تعداد نوترون به تعداد پروتون افزایش می‌یابد.

(۱) "الف"، "ب" و "پ" (۲) "الف" و "پ"

(۳) "الف" و "ب" (۴) "ب" و "پ"

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۳

اگر N تعداد نوترون‌ها و Z تعداد پروتون‌های هسته یک اتم باشد، کدام مورد صحیح است؟

(۱) در تمام هسته‌های پایدار $N = Z$ است.

(۲) نسبت $\frac{N}{Z}$ برای تمام عناصر یکسان است.

(۳) هسته‌ای ناپایدار است که در آن $Z > N$ باشد.

(۴) در هسته‌های پایدار سنگین‌تر، نسبت $\frac{N}{Z}$ بزرگ‌تر است.

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۴۰۱

عمل غنی‌سازی در یک نمونه اورانیوم، کدام است؟

(۱) تبدیل هرچه بیشتر اورانیوم ۲۳۵ به اورانیوم ۲۳۸

(۲) تبدیل هر چه بیشتر اورانیوم ۲۳۸ به اورانیوم ۲۳۵

(۳) افزایش درصد ایزوتوپ‌های اورانیوم ۲۳۸

(۴) افزایش درصد ایزوتوپ‌های اورانیوم ۲۳۵

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۲

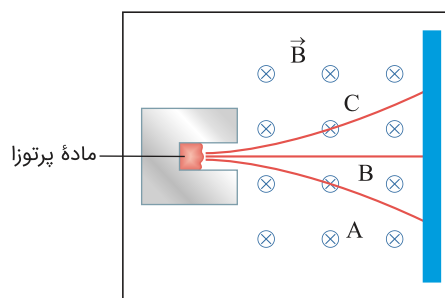
در راکتور هسته‌ای از کدام ماده به عنوان کندساز نوترون در واکنش‌های شکاف هسته‌ای استفاده نمی‌شود؟

(۱) کادمیم (۲) گرافیت

(۳) آب معمولی (H_2O) (۴) آب سنگین (D_2O)

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۴۰۴

شکل زیر، مسیر پرتوهای گسیل شده از یک ماده پرتوزای طبیعی را نشان می‌دهد که از یک میدان مغناطیسی عبور می‌کنند. نوع آن‌ها در مسیرهای از A تا C به ترتیب کدام است؟



(۱) الکترون، گاما و آلفا

(۲) آلفا، گاما و الکترون

(۳) الکترون، پوزیترون و آلفا

(۴) آلفا، پوزیترون و الکترون

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۲

کدام موارد درست است؟

الف: در پرتوزایی طبیعی تعداد نوکلئون‌ها کاهش می‌یابد.

ب: در پرتوزایی طبیعی تعداد نوکلئون‌ها افزایش می‌یابد.

پ: اختلاف بین ترازهای انرژی نوکلئون‌ها در هسته در مقایسه با اختلاف ترازهای انرژی الکترون‌ها در اتم، خیلی زیاد است.

(۱) "پ"

(۲) "ب"

(۳) "الف" و "ب"

(۴) "الف" و "پ"

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۴۰۳

کدام موارد درست است؟

الف- پرتوهای α ، سنگین‌اند و برد بلندی دارند.

ب- تعداد نوکلئون‌ها در طی فرایند واپاشی هسته پایسته است.

پ- یکی از کاربردهای گسترده واپاشی α ، در آشکارسازی‌های دود است.

ت- واپاشی α در هسته‌های سبک صورت می‌گیرد.

(۱) الف و ب

(۲) الف و پ

(۳) ب و ت

(۴) ب و پ

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۴۰۰

کدام موارد درست است؟

الف- در واپاشی β^- ، الکترون گسیل شده در هسته مادر وجود ندارد و همچنین یکی از الکترون‌های مداری اتم نیست.

ب- در واپاشی β^+ ، ذره گسیل شده توسط هسته، جرم یکسان با الکترون دارد.

پ- اغلب هسته‌ها پس از واپاشی بتا، در حالت پایدار قرار می‌گیرند.

ت- در واپاشی β^+ ، یکی از نوترون‌های درون هسته به یک پروتون و یک پوزیترون تبدیل می‌شود.

(۱) الف و ب

(۲) الف و پ

(۳) ب و ت

(۴) ب و پ

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۰

۱۲

در پرتوزایی طبیعی، سه نوع ذره آلفا، بتا و گاما تولید می‌شود. در کدام مورد، به‌ترتیب از راست به چپ، قدرت نفوذ ذرات بیشتر می‌شود؟

- (۱) آلفا، گاما و بتا
(۲) آلفا، بتا و گاما
(۳) گاما، آلفا و بتا
(۴) بتا، گاما و آلفا

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۳

۱۳

در کدام واپاشی، عدد جرمی تغییر می‌کند؟

- (۱) گاما
(۲) آلفا
(۳) بتای منفی
(۴) بتای مثبت

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۴

۱۴

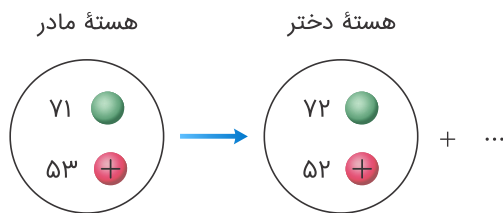
در کدام واپاشی هسته‌ای، عدد اتمی یک واحد افزایش می‌یابد؟

- (۱) بتای منفی
(۲) بتای مثبت
(۳) گاما
(۴) آلفا

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۲

۱۵

شکل زیر، واپاشی یید ۱۲۴ را نشان می‌دهد. نام ذره گسیل شده، کدام است؟



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

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۱

۱۶

اگر ${}_{92}^{238}\text{U}$ واپاشی α انجام دهد، کدام هسته، حاصل این واپاشی خواهد بود؟

- (۱) ${}_{92}^{235}\text{U}$
(۲) ${}_{91}^{231}\text{Pa}$
(۳) ${}_{90}^{234}\text{Th}$
(۴) ${}_{90}^{232}\text{Th}$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۴۰۲

۱۷

${}_{94}^{242}\text{Pu}$ واپاشی α انجام می‌دهد. عدد جرمی هسته دختر چقدر است؟

- (۱) ۲۳۸
(۲) ۲۴۰
(۳) ۲۴۶
(۴) ۲۴۸

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۴

۱۸ در فرایند واپاشی ${}^{11}_{\text{C}} \rightarrow {}^{11}_{\text{B}} + x$ ، کدام است؟

- (۱) پروتون β^+ (۲)
(۳) β^- (۴) نوترون

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۲

۱۹ سدیم ${}^{24}_{11}\text{Na}$ واپاشی β^- انجام می‌دهد. هسته جدید به ترتیب چند نوترون و چند پروتون خواهد داشت؟

- (۱) ۱۱ و ۱۳ (۲) ۱۲ و ۱۱
(۳) ۱۱ و ۱۳ (۴) ۱۲ و ۱۲

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۰

۲۰ سرب ${}^{207}_{82}\text{Pb}$ هسته دختر پایداری است که می‌تواند از واپاشی α حاصل شود. عدد جرمی هسته مادر، کدام است؟

- (۱) ۲۰۳ (۲) ۲۰۵
(۳) ۲۰۹ (۴) ۲۱۱

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۱

۲۱ در واکنش ${}^{237}_{92}\text{X} \rightarrow \text{Y} + 3\alpha + \beta^-$ تعداد نوکلئون‌های Y چقدر است؟

- (۱) ۲۲۴ (۲) ۲۲۵
(۳) ۲۲۶ (۴) ۲۲۸

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۸

۲۲ در واپاشی، (هسته دختر) ${}^{15}_{\text{O}} \rightarrow \beta^+ +$ ، هسته دختر چند نوترون دارد؟
::۹

- (۱) ۶ (۲) ۷
(۳) ۸ (۴) ۹

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۴۰۳

۲۳ اگر لوتسیم (${}^{176}_{71}\text{Lu}$) با گسیل بتای منفی پرتوزایی کند، هسته دختر کدام است؟

- (۱) ${}^{176}_{72}\text{Hf}$ (۲) ${}^{175}_{73}\text{Hf}$
(۳) ${}^{176}_{69}\text{Tm}$ (۴) ${}^{177}_{69}\text{Tm}$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۳

۲۴ هسته ${}^{234}_{90}\text{Th}$ واپاشی β^- انجام می‌دهد. عدد اتمی هسته دختر چند برابر عدد نوترونی آن است؟

- (۱) $\frac{91}{144}$ (۲) $\frac{89}{145}$
(۳) $\frac{89}{144}$ (۴) $\frac{91}{143}$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۴۰۰

اورانیم ${}^{238}_{92}\text{U}$ (هسته مادر)، در اثر تابش α به یک هسته دختر تبدیل می‌شود. عدد نوترونی هسته دختر، چند واحد کمتر از عدد نوترونی هسته مادر است؟

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۴۰۴

در کدام مورد، فرایند واپاشی درست است؟

- الف: ${}^A_Z\text{X}_N \rightarrow {}^A_{Z-1}\text{Y}_{N+1} + e^-$
ب: ${}^A_Z\text{X}_N \rightarrow {}^A_{Z-1}\text{Y}_{N+1} + e^+$
پ: ${}^A_Z\text{X}_N \rightarrow {}^A_{Z+1}\text{Y}_N + e^-$
ت: ${}^A_Z\text{X}_N \rightarrow {}^A_{Z+1}\text{Y}_N + e^+$

- (۱) "الف"
(۲) "ب"
(۳) "پ"
(۴) "ت"

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۲

اگر عدد جرمی عنصری ۲ برابر عدد اتمی آن باشد، پس از گسیل یک پرتو α و یک الکترون و یک پوزیترون، تعداد نوترون‌های هسته جدید چند تا از تعداد پروتون‌های هسته جدید بیشتر است؟

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۴
(۴) صفر

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۲

در واکنش هسته‌ای ${}^A_Z\text{X} \rightarrow {}^{A-8}_Z\text{Y} + \dots + \dots$ به جای نقطه‌چین‌ها چند آلفا و چند بتای منفی باید قرار داد؟

- (۱) یک آلفا و ۳ بتا
(۲) ۲ آلفا و ۴ بتا
(۳) ۲ آلفا و ۲ بتا
(۴) ۲ آلفا و ۳ بتا

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۸

نپتونیم ${}^{237}_{93}\text{Np}$ ایزوتوپ ناپایداری است که واپاشی آن از طریق گسیل ۳ ذره α و یک ذره β^- صورت می‌گیرد. در این واپاشی، هسته نهایی به ترتیب چند نوترون و چند پروتون دارد؟

- (۱) ۸۷ و ۱۳۶
(۲) ۸۸ و ۱۳۶
(۳) ۸۷ و ۱۳۷
(۴) ۸۸ و ۱۳۷

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۰

در واکنش هسته‌ای (نوترون) ${}^1_0\text{n} + {}^{235}_{92}\text{X} \rightarrow {}^{141}_{54}\text{Y} + {}^{92}_{38}\text{Z} + 2({}^1_0\text{n}) + M(\beta^-) + N(\alpha)$ به ترتیب کدام‌اند؟

- (۱) ۱ و ۱
(۲) ۱ و ۲
(۳) ۲ و ۲
(۴) ۲ و ۳

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۸

۳۱

در واکنش هسته‌ای "تعدادی نوترون + $^{101}_{42}\text{Mo} + ^{133}_{50}\text{Sn} \rightarrow ^{235}_{92}\text{U} + ^1_0\text{n}$ " چند نوترون آزاد می‌شود و اگر مجموع جرم ذرات اولیه و مجموع جرم ذرات ثانویه واکنش را به ترتیب M_1 و M_2 بنامیم، کدام رابطه درست است؟

$$(2) \quad M_1 > M_2$$

$$(1) \quad M_1 > M_2$$

$$(4) \quad M_2 > M_1$$

$$(3) \quad M_2 > M_1$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۴

۳۲

نیمه عمر يك ایزوتوپ پرتوزا ۸ روز است، پس از گذشت ۱۶ روز چند درصد از هسته‌های مادر اولیه در محیط زیست باقی می‌ماند؟

$$(2) \quad 50$$

$$(1) \quad 75$$

$$(4) \quad 12/5$$

$$(3) \quad 25$$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۴

۳۳

چهار سال طول می‌کشد تا ۷۵ درصد تعداد هسته‌های یک ماده پرتوزا به هسته‌های دیگر تبدیل شود، چند سال دیگر بگذرد تا تعداد هسته‌های باقی‌مانده ۱۲/۵ درصد تعداد هسته‌های اولیه باشد؟

$$(2) \quad 8$$

$$(1) \quad 24$$

$$(4) \quad 2$$

$$(3) \quad 6$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۲

۳۴

از یک ماده رادیواکتیو که نیمه‌عمر آن ۸ روز است، پس از گذشت چند روز، ۷۵ درصد هسته‌های این ماده واپاشیده می‌شود؟

$$(2) \quad 16$$

$$(1) \quad 8$$

$$(4) \quad 32$$

$$(3) \quad 24$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۸

۳۵

پس از گذشت ۸ ساعت، تعداد هسته‌های پرتوزای يك نمونه، به $\frac{1}{16}$ تعداد موجود در آغاز کاهش یافته است. نیمه عمر ماده چند ساعت است؟

$$(2) \quad 8$$

$$(1) \quad 1$$

$$(4) \quad 2$$

$$(3) \quad 4$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۴

۳۶

نیمه عمر یک ماده پرتوزا ۴۵ دقیقه است. پس از گذشت ۳ ساعت، چه کسری از ماده اولیه باقی می ماند؟

- (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{8}$ (۳) $\frac{1}{16}$ (۴) $\frac{1}{32}$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۴۰۱

۳۷

دانشمندی به یک نمونه از زغال قدیمی اشاره می کند و ادعا می کند که عمر این زغال حدود ۲۲۹۲۰ سال است. برای اثبات این ادعا، کربن ۱۴ این زغال، چند درصد مقدار عادی کربن ۱۴ موجود در زغالی باید باشد که تازه تولید شده است؟ (نیمه عمر کربن ۵۷۳۰ سال است)

- (۱) ۱/۵۶ (۲) ۳/۱۳ (۳) ۶/۲۵ (۴) ۱۲/۵۰

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۰

۳۸

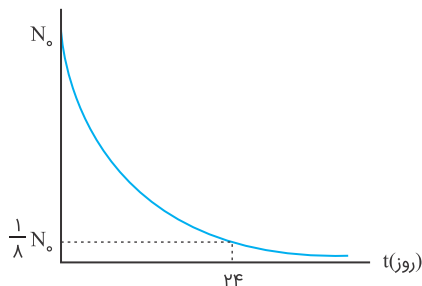
نیمه عمر یک ماده پرتوزا ۶۰ دقیقه است. پس از گذشت ۶ ساعت چه کسری از ماده اولیه در نمونه ای از این ماده پرتوزا باقی می ماند؟

- (۱) $\frac{1}{16}$ (۲) $\frac{1}{24}$ (۳) $\frac{1}{32}$ (۴) $\frac{1}{64}$

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۳

۳۹

نمودار تعداد هسته های ماده پرتوزا در یک نمونه برحسب زمان، مطابق شکل زیر است. نیمه عمر این ماده پرتوزا چند روز است؟

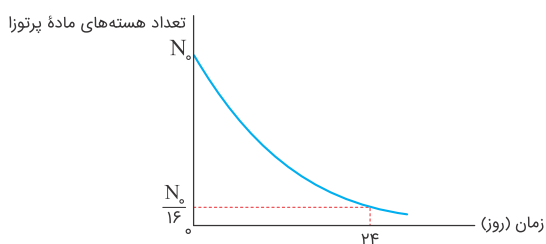


- (۱) ۱۲ (۲) ۳ (۳) ۶ (۴) ۸

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۳

۴۰

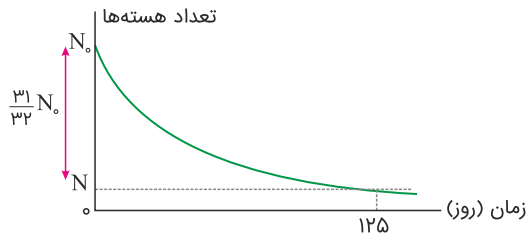
نمودار واپاشی یک ماده پرتوزا به شکل زیر است. نیمه عمر این ماده، چند روز است؟



- (۱) ۱۲ (۲) ۸ (۳) ۶ (۴) ۴

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۱

نمودار واپاشی هسته‌های یک ماده پرتوزا برحسب زمان به صورت شکل زیر است. نیمه عمر این ماده چند روز است؟



(۱) ۵

(۲) ۲۵

(۳) ۵۰

(۴) ۶۲/۵

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۸