

منبع: کنکور سراسری

زمان ۳۳ دقیقه

پایه دوازدهم تجربی

مدرسه گروه آموزشی بیوگراوند

شماره آزمون سری اول (سوالات کنکور)

مبحث فصل ۴ دوازدهم (آشنایی با فیزیک اتمی و هسته ای)

درس فیزیک

نام و نام خانوادگی

۱ در اتم هیدروژن، الکترون در تراز  $n$  قرار دارد و انرژی بستگی آن  $۰/۸۵$  الکترون‌ولت است. انرژی لازم برای آنکه این الکترون را به تراز  $n + ۱$  ببرد، چند الکترون‌ولت است؟ ( $E_R = ۱۳/۶ \text{ eV}$ )

(۲) ۴/۵۴۰

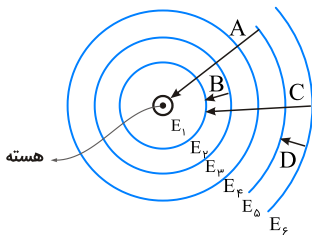
(۱) ۱/۱۰۶

(۴) ۰/۳۰۶

(۳) ۵/۴۲۰

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۴

۲ شکل زیر، مدارهای الکترون در الگوی بور برای اتم هیدروژن را نشان می‌دهد. در کدام گسیل، طول موج وابسته به فوتون تابش شده بلندتر است؟



(۱) A

(۲) B

(۳) C

(۴) D

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۴

۳ در واپاشی گاما:

(۲) عدد اتمی یک واحد کاهش می‌یابد.

(۱) تعداد نوکلئون‌ها ثابت می‌ماند.

(۴) هسته از حالت پایه به حالت برانگیخته می‌رود.

(۳) عدد جرمی یک واحد کاهش می‌یابد.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۴

۴ در اتم هیدروژن، الکترون از مدار  $n$  به مدار  $n'$  می‌رود و فوتونی با طول موج  $۱۱۲/۵$  نانومتر گسیل می‌کند.  $n$  و  $n'$  کدام‌اند؟ ( $R_H = ۰/۰۱ \text{ (nm)}^{-۱}$ )

(۲) ۱ و ۴

(۱) ۱ و ۳

(۴) ۲ و ۴

(۳) ۲ و ۳

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۵

۵

حاصل واپاشی عنصر مادر  ${}^A_Z X$ ، عنصر دختر  ${}^{208}_{81} Tl$  به اضافه یک ذره پوزیترون و یک ذره آلفا است. A و Z به ترتیب کدام‌اند؟

- (۱) ۸۲ و ۲۱۲
- (۲) ۸۲ و ۲۱۱
- (۳) ۸۴ و ۲۱۲
- (۴) ۸۴ و ۲۱۱

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۵

۶

در فعل‌وانفعال هسته‌ای  ${}^1_0 n + {}^{235}_{92} u \rightarrow {}^{141}_{56} Ba + {}^A_Z X + 3({}^1_0 n)$ ، برای عنصر X، تعداد نوترون‌ها و پروتون‌ها کدام است؟

- (۱) ۳۶ و ۵۸
- (۲) ۳۶ و ۵۶
- (۳) ۵۴ و ۹۴
- (۴) ۵۴ و ۹۲

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۶

۷

بسامد یک فرستندهٔ رادیویی FM، ۷۵ مگاهرتز و توان تشعشع آنتن آن  $4/8 \times 10^4$  وات است. در هر ثانیه چند فوتون از این آنتن گسیل می‌گردد؟ ( $e = 1/6 \times 10^{-19} C$  و  $h = 4 \times 10^{-15} eV \cdot s$ )

- (۱)  $10^{30}$
- (۲)  $7/5 \times 10^{20}$
- (۳)  $16 \times 10^{20}$
- (۴)  $16 \times 10^{10}$

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۶

۸

در فعل‌وانفعال هسته‌ای،  ${}^4_2 He + {}^{27}_{13} Al \rightarrow {}^A_Z X + {}^1_0 n$ ، A و Z به ترتیب کدام‌اند؟

- (۱) ۱۴ و ۳۰
- (۲) ۱۴ و ۳۱
- (۳) ۱۵ و ۳۰
- (۴) ۱۵ و ۳۱

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۶

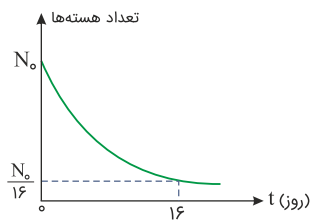
۹

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

- (۱) هنگام گسیل پوزیترون بار هسته به اندازه  $1/6 \times 10^{-19} C$  افزایش می‌یابد.
- (۲) هنگام گسیل الکترون بار هسته به اندازه  $1/6 \times 10^{-19} C$  کاهش می‌یابد.
- (۳) هنگام گسیل  $\alpha$  بار هسته به اندازه  $3/2 \times 10^{-19} C$  کاهش می‌یابد.
- (۴) هنگام گسیل گاما، پوزیترون و الکترون، بار هسته ثابت می‌ماند.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۷

نمودار تغییرات تعداد هسته‌های یک ماده پرتوزا برحسب زمان، مطابق شکل زیر است. پس از گذشت هشت روز چند درصد از هسته‌های آن فعال باقی می‌ماند؟



- (۱) ۸۷/۵
- (۲) ۵۰
- (۳) ۲۵
- (۴) ۱۲/۵

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۷

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، کدامیک از موارد زیر درست است؟

- (۱)  $F = F' = F''$
- (۲)  $F'' > F' > F$
- (۳)  $F' > F'' > F$
- (۴)  $F > F' > F''$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۸

در طیف گسیلی هیدروژن، کوتاه‌ترین طول موج گسیلی چند نانومتر است و این گسیل مربوط به کدام رشته است؟ ( $R = 0.01 \text{ (nm)}^{-1}$ )

- (۱) ۱۰۰ و بالمر
- (۲) ۱۰۰ و لیمان
- (۳)  $\frac{400}{3}$  و بالمر
- (۴)  $\frac{400}{3}$  و لیمان

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۸

کدامیک از موارد زیر، با فیزیک کلاسیک قابل توجیه نیستند؟

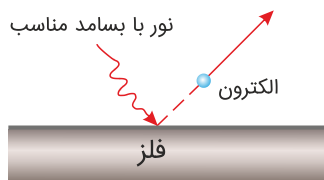
- (۱) مکانیک نیوتنی و پدیده فوتوالکتریک
- (۲) پدیده فوتوالکتریک و طیف خطی
- (۳) لیزر و نظریه الکترومغناطیسی ماکسول
- (۴) نظریه الکترومغناطیسی ماکسول و طیف خطی

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۸

در واکنش هسته‌ای  ${}_Z^A X \rightarrow {}_Z^{A-\lambda} Y + \dots + \dots$  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



- (۱) فوتوالکتریک
- (۲) پرتوزایی
- (۳) بازتاب
- (۴) لیزر

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۸

در اتم هیدروژن اگر اختلاف انرژی الکترون بین ترازهای ۱ و ۳ برابر  $\Delta E$  و بین ترازهای ۴ و ۶ برابر  $\Delta E'$  باشد، نسبت  $\frac{\Delta E}{\Delta E'}$  کدام است؟

- (۱) ۳۵/۸
- (۲) ۲۵/۶
- (۳) ۳/۹۸
- (۴) ۱

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۸

در اتم هیدروژن، الکترون در مدار n قرار دارد. اگر این الکترون به مدار  $n' = ۳$  برود، فوتونی به طول موج ۱۲۰۰ nm گسیل می‌کند. n کدام است؟ ( $R = ۰/۰۱ \text{ (nm)}^{-1}$ )

- (۱) ۴
- (۲) ۵
- (۳) ۶
- (۴) ۷

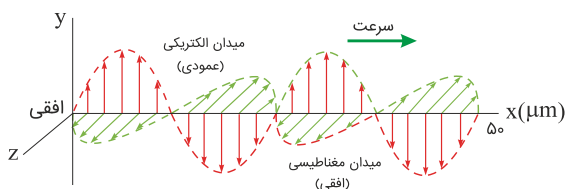
کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۹

انرژی هر کوانتوم یک موج الکترومغناطیسی  $۴ \times 10^{-7} \text{ eV}$  است، این موج در کدام ناحیه از طیف امواج الکترومغناطیسی قرار دارد؟ ( $h = ۶/۶۳ \times 10^{-۳۴} \text{ J.s}$  و  $c = ۳ \times 10^8 \text{ m/s}$ ،  $e = 1/۶ \times 10^{-1۹} \text{ C}$ )

- (۱) رادیویی
- (۲) نور مرئی
- (۳) فرابنفش
- (۴) فروسرخ

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۹

شکل زیر، تصویری از یک موج الکترومغناطیسی است که در خلأ در حال انتشار است. انرژی هر یک از فوتون‌های این موج چند الکترون ولت است؟ ( $h = ۴ \times 10^{-1۵} \text{ eV.s}$  و  $c = ۳ \times 10^8 \text{ m/s}$ )



- (۱) ۲/۴
- (۲)  $۲/۴ \times 10^{-۲}$
- (۳) ۴/۸
- (۴)  $۴/۸ \times 10^{-۲}$

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۹

۲۰

توان یک لامپ که نور تک‌رنگی با بسامد  $6 \times 10^{14} \text{ Hz}$  گسیل می‌کند، ۳۳ وات است. این لامپ در هر دقیقه چند فوتون تابش می‌کند؟ ( $h = 6/6 \times 10^{-34} \text{ J.s}$  و  $e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$ )

- (۱)  $1/5 \times 10^{21}$
- (۲)  $5 \times 10^{21}$
- (۳)  $5/3 \times 10^{20}$
- (۴)  $8 \times 10^{20}$

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۹

۲۱

در اتم هیدروژن، محدوده تقریبی طول‌موج‌های رشته پاشن ( $n' = 3$ ) برحسب میکرومتر کدام است؟ ( $R = 0/01 \text{ nm}^{-1}$ )

- (۱)  $2$  تا  $0/9$
- (۲)  $0/9$  تا  $4/4$
- (۳)  $1/6$  تا  $2$
- (۴)  $1/6$  تا  $4/4$

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۹

۲۲

در اتم هیدروژن بسامد چندمین خط طیفی در رشته لیمان برابر  $10^{15} \text{ Hz}$  است؟  $\frac{1}{3}$  و  $R = \frac{1}{100} \text{ 1/nm}$  و  $(c = 3 \times 10^8 \text{ m/s})$

- (۱) اولین
- (۲) دومین
- (۳) سومین
- (۴) چهارمین

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۰

۲۳

الکترون اتم هیدروژنی در تراز  $n = 5$  قرار دارد. با در نظر گرفتن تمام گذارهای ممکن، کم انرژی‌ترین فوتونی که می‌تواند گسیل کند، بسامدش چند تراهرتز است؟ ( $E_R = 13/6 \text{ eV}$  و  $h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$ )

- (۱)  $25/5$
- (۲)  $76/5$
- (۳)  $170$
- (۴)  $3264$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۰

۲۴

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

- (۱)  $136$  و  $87$
- (۲)  $136$  و  $88$
- (۳)  $137$  و  $87$
- (۴)  $137$  و  $88$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۰

۲۵

در اتم هیدروژن، الکترون از مداری به شعاع  $r$  به مدار دیگری به شعاع  $r'$  می‌رود و فوتونی با انرژی  $2/55 \text{ eV}$  گسیل می‌کند.  $r - r'$  چند برابر شعاع بور ( $a_0$ ) است؟ ( $E_R = 13/6 \text{ eV}$ )

- (۱)  $2$
- (۲)  $5$
- (۳)  $8$
- (۴)  $12$

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۰

۲۶

بسامد سومین خط طیف اتم هیدروژن در کدام رشته  $2/5 \times 10^{14} \text{ Hz}$  است؟  $R = \frac{1}{100} \text{ nm}^{-1}$  و  $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$

(۱) پاشن ( $n' = 3$ )

(۲) براکت ( $n' = 4$ )

(۳) پفوند ( $n' = 5$ )

(۴) بالمر ( $n' = 2$ )

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۰

۲۷

سدیم  $^{24}_{11}\text{Na}$  واپاشی  $\beta^-$  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

۲۸

در اتم هیدروژن، کدام گذار منجر به گسیل فوتونی با بسامد  $2/25 \times 10^{15} \text{ Hz}$  می‌شود؟  $R = \frac{1}{100} \text{ nm}^{-1}$  و

$c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$

(۱)  $n = 2$  به  $n' = 1$

(۲)  $n = 3$  به  $n' = 1$

(۳)  $n = 4$  به  $n' = 2$

(۴)  $n = 5$  به  $n' = 2$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۱

۲۹

طول موج دومین خط طیف رشته براکت ( $n' = 4$ ) چند برابر طول موج چهارمین خط طیف رشته بالمر ( $n' = 2$ ) است؟

(۱)  $\frac{72}{5}$

(۲) ۸

(۳)  $\frac{32}{5}$

(۴) ۴

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۱

۳۰

در اتم هیدروژن، انرژی الکترون در دومین حالت برانگیخته، چند برابر انرژی الکترون در حالت پایه است؟

(۱)  $\frac{1}{2}$

(۲)  $\frac{1}{3}$

(۳)  $\frac{1}{4}$

(۴)  $\frac{1}{9}$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۱

۳۱

اختلاف بیشترین و کمترین بسامد فوتون گسیلی اتم هیدروژن در رشته پاشن ( $n' = 3$ ) چند هرتز است؟  $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$

و  $R = \frac{1}{100} (\text{nm})^{-1}$

(۱)  $7/5 \times 10^{15}$

(۲)  $1/875 \times 10^{15}$

(۳)  $7/5 \times 10^{14}$

(۴)  $1/875 \times 10^{14}$

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۱

در اتم هیدروژن، الکترون از مدار  $n$  به  $n'$  می‌رود و فوتونی با انرژی  $J = 4/08 \times 10^{-19}$  تابش می‌کند. شعاع مدار  $n$  اُم، چندبرابر شعاع بور است؟

$$(e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C و } E_R = 13/6 \text{ eV})$$

(۲) ۱۶

(۱) ۲۵

(۴) ۴

(۳) ۹

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۱

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

(۲) ۲۰۵

(۱) ۲۰۳

(۴) ۲۱۱

(۳) ۲۰۹

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۱