



نام و نام خانوادگی:

زمان برگزاری: ۳۵ دقیقه



سید بهروز پرتوی

نام آزمون: فیدوازدهم زیگ فصل چهارم (اتمی و هسته ای) تستی

تاریخ آزمون:

۱) در اتم هیدروژن، الکترون از مدار  $n$  به مدار  $n'$  می‌رود و فوتونی با طول موج  $112,5$  نانومتر گسیل می‌کند.  $n$  و  $n'$  کدام‌اند؟  
( $R = 0,01(nm)^{-1}$ )

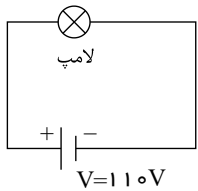
۲, ۴ (۴)

۲, ۳ (۳)

۱, ۴ (۲)

۱, ۳ (۱)

۲) لامپی با مشخصات ( $220V, 100W$ ) را به ولتاژ  $110V$  وصل می‌کنیم. اگر طول موج فوتون‌های گسیل شده از لامپ، تک‌رنگ و برابر،  $660$  nm باشد، در هر ثانیه تقریباً چند فوتون از لامپ خارج می‌شود؟ ( $h = 6,6 \times 10^{-34} J \cdot s$ )



$\frac{1}{3} \times 10^{19}$  (۲)

$\frac{1}{3} \times 10^{28}$  (۱)

$833 \times 10^{19}$  (۴)

$833 \times 10^{17}$  (۳)

۳) طبق مدل بور اگر الکترون اتم هیدروژن گذاری از مدار  $n_1 = 5$  به مدار  $n_2 = 2$  انجام دهد، کدام یک از موارد زیر می‌تواند اتفاق بیفتد؟

۱) می‌تواند سه فوتون گسیل شود که جمع انرژی آن‌ها  $\frac{21}{100}$  ریدبرگ است. (۲) می‌تواند یک فوتون با انرژی  $\frac{21}{100}$  ریدبرگ گسیل شود. (۴)

۳) می‌تواند دو فوتون گسیل شود که مجموع انرژی‌های آن  $\frac{21}{100}$  ریدبرگ است. (۴) هر سه حالت ممکن است اتفاق افتد. (۴)

۴) کدام یک از موارد زیر از کاربردهای لیزر است؟

۱) عکاسی در مه و تاریکی (۲) استفاده در اجاق‌های میکروویو (۳) برش فلزات (۴) ضد عفونی کردن تجهیزات پزشکی

۵) در مدل اتمی رادرفورد، بار مثبت در اتم چگونه است؟

۱) بر روی گرات هم‌مرکز توزیع شده است. (۲) در تمام حجم اتم به طور نامنظم توزیع شده است. (۳) در قسمت کوچکی متمرکز است. (۴) در تمام حجم اتم به طور منظم توزیع شده است.

۳) در قسمت کوچکی متمرکز است. (۴) در تمام حجم اتم به طور منظم توزیع شده است.

۶) نیمه عمر یک ماده پرتوزا برابر با ۱۸ ساعت است. اگر پس از گذشت ۳ روز، ۱۵g از مقدار اولیه این ماده واپاشیده شده باشد، پس از چند روز

نیمی از آن واپاشیده شده است؟

$\frac{3}{4}$  (۴)

$\frac{1}{2}$  (۳)

$\frac{5}{4}$  (۲)

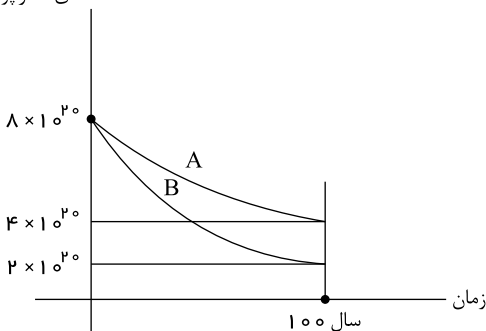
۱ (۱)

۷) انرژی فوتون با بسامد آن چه رابطه‌ای دارد؟

۱) با آن نسبت مستقیم (۲) با آن نسبت معکوس (۳) به بسامد بستگی ندارد. (۴) با مجذور آن نسبت مستقیم

۸) در شکل نشان داده شده تعداد هسته‌های دو قطعه ماده پرتوزای مادر A و B نشان داده شده است. ۲۰۰ سال پس از  $t = 0$  تعداد هسته‌های

تعداد هسته‌های مادر پرتوزا



$\frac{4}{5}$  (۱)

$\frac{3}{2}$  (۲)

$\frac{1}{4}$  (۳)

۴ (۴)



۹ کدام یک از موارد زیر، با دیدگاه فیزیک کلاسیک قابل توجیه است؟

- ۱ اثر فوتوالکتریک در هر بسامدی رخ نخواهد داد.
- ۲ شدت تابش نور با مربع دامنه میدان الکتریکی موج الکترومغناطیسی متناسب است.
- ۳ انرژی یک موج الکترومغناطیسی از بسته‌های گسسته‌ای از انرژی به نام فوتون تشکیل شده است.
- ۴ افزایش شدت تابش نور، تأثیری بر انرژی جنبشی فوتوالکترون‌ها ندارد.

۱۰ در اتم هیدروژن، کوتاه‌ترین طول موج رشته‌ی لیمان چند برابر بلندترین طول موج رشته‌ی بالمر است؟  $(R_H = 0.01 \text{ nm}^{-1})$

- ۱  $\frac{5}{36}$
- ۲  $\frac{36}{5}$
- ۳  $\frac{5}{4}$
- ۴  $\frac{4}{5}$

۱۱ طول موج‌های مربوط به رشته پاشن  $(n' = 3)$  تقریباً در محدوده کدام یک از گزینه‌های زیر برحسب نانومتر می‌تواند قرار گیرد؟

$$(R = 0.011 \text{ nm}^{-1})$$

- ۱ ۱۰۰۰ تا ۱۸۵۰
- ۲ ۹۵۰ تا ۱۹۵۰
- ۳ ۸۰۰ تا ۱۹۰۰
- ۴ ۹۰۰ تا ۱۹۰۰

۱۲ نیمه عمر یک ماده پرتوزا ۱۲ ساعت است. پس از گذشت چند شبانه‌روز، ۶٫۲۵ درصد از هسته‌های پرتوزای اولیه باقی می‌ماند؟

- ۱ ۱٫۵
- ۲ ۲
- ۳ ۲٫۵
- ۴ ۳

۱۳ در اتم هیدروژن، نسبت بلندترین طول موج گسیلی در رشته لیمان به کوتاه‌ترین طول موج گسیلی در رشته پاشن، کدام است؟

- ۱  $\frac{4}{27}$
- ۲  $\frac{32}{27}$
- ۳  $\frac{27}{4}$
- ۴  $\frac{27}{32}$

۱۴ بازده یک دستگاه لیزر ۴ درصد و توان ورودی این دستگاه ۹۰ وات است. اگر طول موج باریکه لیزر آن برابر با  $660 \text{ nm}$  باشد، در ۲ ثانیه چند فوتون از این لیزر گسیل می‌شود؟

$$(c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}, h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s})$$

- ۱  $2.4 \times 10^{15}$
- ۲  $2.4 \times 10^{19}$
- ۳  $1.2 \times 10^{15}$
- ۴  $1.2 \times 10^{19}$

۱۵ اختلاف بسامد اولین و دومین خط طیف اتم هیدروژن در یک رشته معین  $10^{14} \text{ Hz}$  است. این رشته کدام است؟

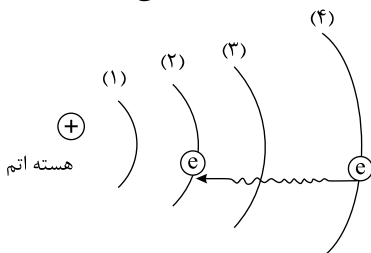
$$(R = \frac{1}{100} (\text{nm})^{-1}, c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s})$$

- ۱ براهت  $(n' = 4)$
- ۲ لیمان  $(n' = 1)$
- ۳ پاشن  $(n' = 3)$
- ۴ بالمر  $(n' = 2)$

۱۶ در تعیین عمر یک استخوان کشف شده در یک حفاری باستان‌شناسی از عمرسنجی به روش کربن ۱۴ استفاده می‌شود. اگر نسبت کربن ۱۴ به کربن ۱۲ در این استخوان یافت شده  $3.25 \times 10^{-13}$  باشد، عمر این استخوان چند سال است؟ (نیمه عمر کربن ۱۴،  $5730$  سال و نسبت کربن ۱۴ به کربن ۱۲ در نمونه زنده این استخوان  $1.3 \times 10^{-12}$  است.)

- ۱ ۲۲۹۲۰
- ۲ ۱۷۱۹۰
- ۳ ۱۱۴۶۰
- ۴ ۲۸۶۵۰

۱۷ در شکل زیر که وضعیتی از الگوی اتمی بور برای اتم هیدروژن را نشان می‌دهد، اتم در حال ..... انرژی است و طول موج وابسته به آن حدوداً ..... نانومتر است.  $(E_R = 13.6 \text{ eV}, hc = 1240 \text{ eV} \cdot \text{nm})$



- ۱ جذب - ۴۸۶
- ۲ تابش - ۵۸۲
- ۳ تابش - ۴۸۶
- ۴ جذب - ۵۸۲



۱۸ کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟

- ① تشکیل طیف پیوسته توسط جسم جامد، ناشی از برهم کنش قوی بین اتمهای سازنده آن است.  
 ② گازهای کم فشار و رقیق، طیفی گسسته را گسیل می کنند که شامل طول موجهای معینی است.  
 ③ در طیف خطی، طول موجهای ایجاد شده برای اتمهای هر گاز، منحصر به فرد هستند.  
 ④ بیش تر رشته های طیف گسیلی اتم هیدروژن در ناحیه مرئی قرار دارند.

۱۹ اختلاف طول موج پرتوهای  $A$  و  $B$  برابر با  $40\text{nm}$  است. اگر انرژی هر فوتون پرتوی  $B$ ،  $5$  برابر انرژی هر فوتون پرتوی  $A$  باشد، بسامد

پرتوی  $B$  چند هرتز است؟ ( $c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ )

- ①  $5 \times 10^{15}$       ②  $10^{16}$       ③  $3 \times 10^{16}$       ④  $5 \times 10^{16}$

۲۰ انرژی بستگی یک الکترون در اتم هیدروژن روی مدار مانا با شعاع  $r$  برابر  $3,4eV$  است. شعاع  $r$  کدام است؟ ( $E_R = 13,6eV$ ) و

$r_1 = 0,5A^\circ$  شعاع مدار مانای اول)

- ①  $1A^\circ$       ②  $2A^\circ$       ③  $4A^\circ$       ④  $9A^\circ$