

# بانک سوال رایگان

+ پاسخ  
تشریحی

## یاوران دانش



راه های ارتباطی با ما:

[www.Dyavari.com](http://www.Dyavari.com)

۰۲۱ ۹۱۶ ۹۲۱ ۴۰



۱- سرب  ${}_{82}^{207}\text{Pb}$  هسته دختر پایداری است که از واپاشی  $\alpha$  یا واپاشی  $\beta^-$  حاصل می‌شود؛ فرایندهای مربوط به هریک از این واپاشی‌ها را بنویسید. در هر مورد، هسته مادر را به صورت  ${}^A_Z\text{X}$  در نظر گرفته و مقادیرهای  $A$  و  $Z$  را مشخص کنید.

۲- نوری با طول موج  $250\text{ nm}$  به سطحی از جنس فلز تنگستن می‌تابد و سبب گسیل فوتوالکترون‌ها از آن می‌شود. الف) اگر توان چشمه نور فرودی  $8\text{ W}$  باشد، در هر دقیقه چه تعداد فوتون از این چشمه گسیل می‌شود؟ ب) افزایش شدت نور فرودی، چه تأثیری در انرژی جنبشی و تعداد فوتوالکترون‌ها دارد؟  $(hc = 2 \times 10^{-25}\text{ J.m})$

۳- فوتون متعلق به کوتاه‌ترین طول موج در رشته براکت ( $n' = 4$ ) هیدروژن اتمی چند الکترون‌ولت انرژی دارد؟  $(hc = 1240\text{ eV.nm}, R = 0.01\text{ (nm)}^{-1})$

۴- دو نارسایی مدل بور را بنویسید.

۵- در جدول زیر برای هر گزاره از ستون ۱ گزینه مناسب از ستون ۲ را انتخاب کرده و بنویسید. (در ستون ۲ یک مورد اضافه است.)

ستون ۱	ستون ۲
الف) امواج الکترومغناطیسی گسیل شده از یک جسم جامد ملتهب	طیف خطی (۱)
ب) کمترین انرژی لازم برای خارج کردن الکترون از حالت پایه	انرژی بستگی هسته‌ای (۲)
ج) عامل پایداری هسته	نیروی هسته‌ای (۳)
د) انرژی لازم برای جدا کردن نوکلئون‌های یک هسته	انرژی یونش الکترون (۴)
	طیف پیوسته (۵)

۶- نیمه‌عمر یک ماده رادیواکتیو ۶ روز است. پس از ۳۰ روز، چه کسری از هسته‌های فعال اولیه باقی می‌ماند؟

۷- هر یک از موارد ستون اول به کدام مورد در ستون دوم مرتبط است؟ (دو مورد در ستون دوم اضافی است.)

ستون اول	ستون دوم
الف) هسته‌های با تعداد نوترون‌های متفاوت و تعداد پروتون‌های یکسان	نوکلئون (a)
ب) نیروی هسته‌ای	واپاشی آلفا (b)
ج) عدد اتمی هسته دختر، یک واحد افزایش می‌یابد.	واپاشی بتای مثبت (c)
د) کاربرد در آشکارسازهای دود	ایزوتوپ (d)
	کوتاه‌برد (e)
	واپاشی بتای منفی (f)



«بانک سوال یاوران دانش»

۸- در گذار الکترون از تراز چهارم به تراز دوم در اتم هیدروژن، انرژی فوتون گسیل شده چند الکترون ولت و بسامد آن چند هرتز است؟ ( $h \simeq 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$ )

۹- پرتوی فرابنفشی با طول موج  $250 \text{ nm}$  بر سطح تیغه‌ای از جنس آهن با تابع کار  $4/5 \text{ eV}$  تابیده می‌شود. بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترون‌های جدا شده از سطح آهن را حساب کنید. ( $hc = 1240 \text{ eV.nm}$ )

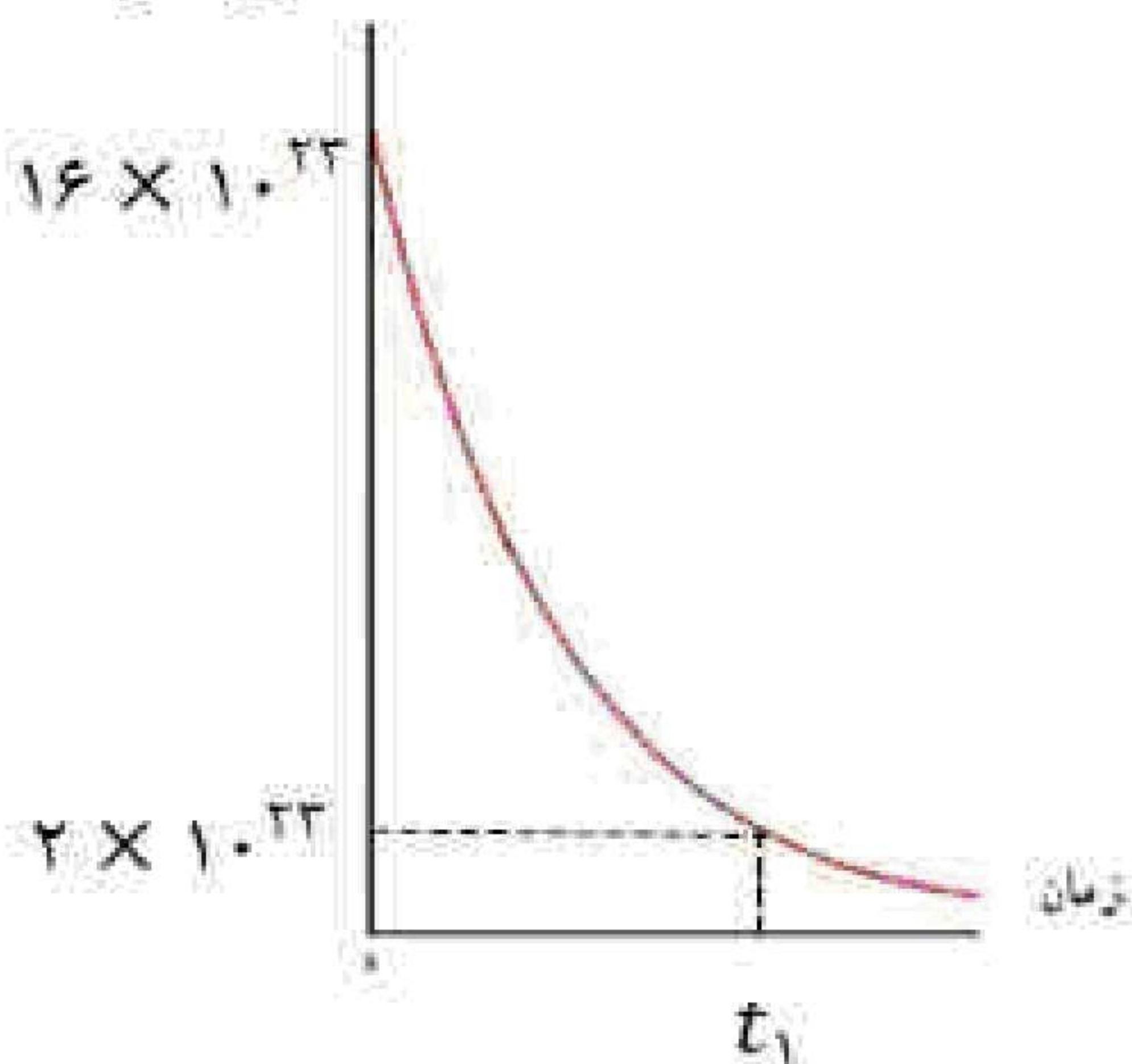
۱۰- جای خالی را در جمله‌ی زیر با کلمه‌ی مناسب پر کنید.  
وقتی تعداد الکترون‌ها در ترازهای شبه پایدار نسبت به تراز پایین‌تر بسیار بیشتر باشد، ..... الکترون‌ها در محیط لیزری رخ داده است.

۱۱- جای خالی را در جمله‌ی زیر با کلمه‌ی مناسب پر کنید.  
طیف گسیلی و طیف ..... هیچ دو گازی همانند یکدیگر نیست.

۱۲- جای خالی را در جمله‌ی زیر با کلمه‌ی مناسب پر کنید.  
طبق مدل اتمی ..... ، اتم پایدار نیست و الکترون در نهایت روی هسته سقوط می‌کند.

۱۳- جای خالی را در جمله‌ی زیر با کلمه‌ی مناسب پر کنید.  
طول موج‌های گسیلی اتم هیدروژن در رشته لیمن، در ناحیه ..... طیف امواج الکترومغناطیسی قرار دارند.

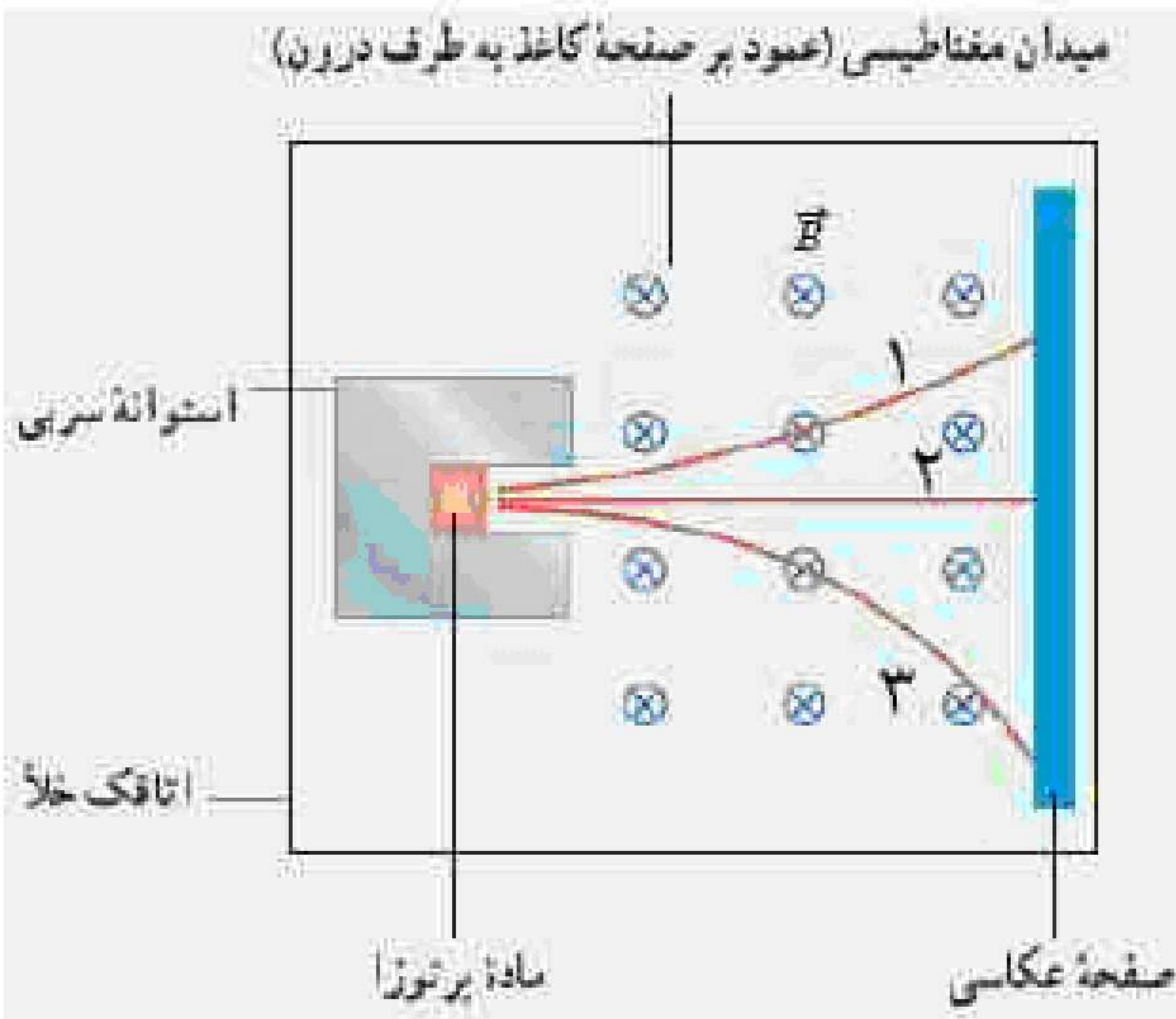
تعداد هسته‌های مادر



۱۴- نیمه‌عمر ایزوتوپی از بیسموت یک ساعت است. شکل روبه‌رو نمودار تعداد هسته‌های مادر پرتوزای این ایزوتوپ را برحسب زمان نشان می‌دهد.  $t_1$  چند ساعت است؟

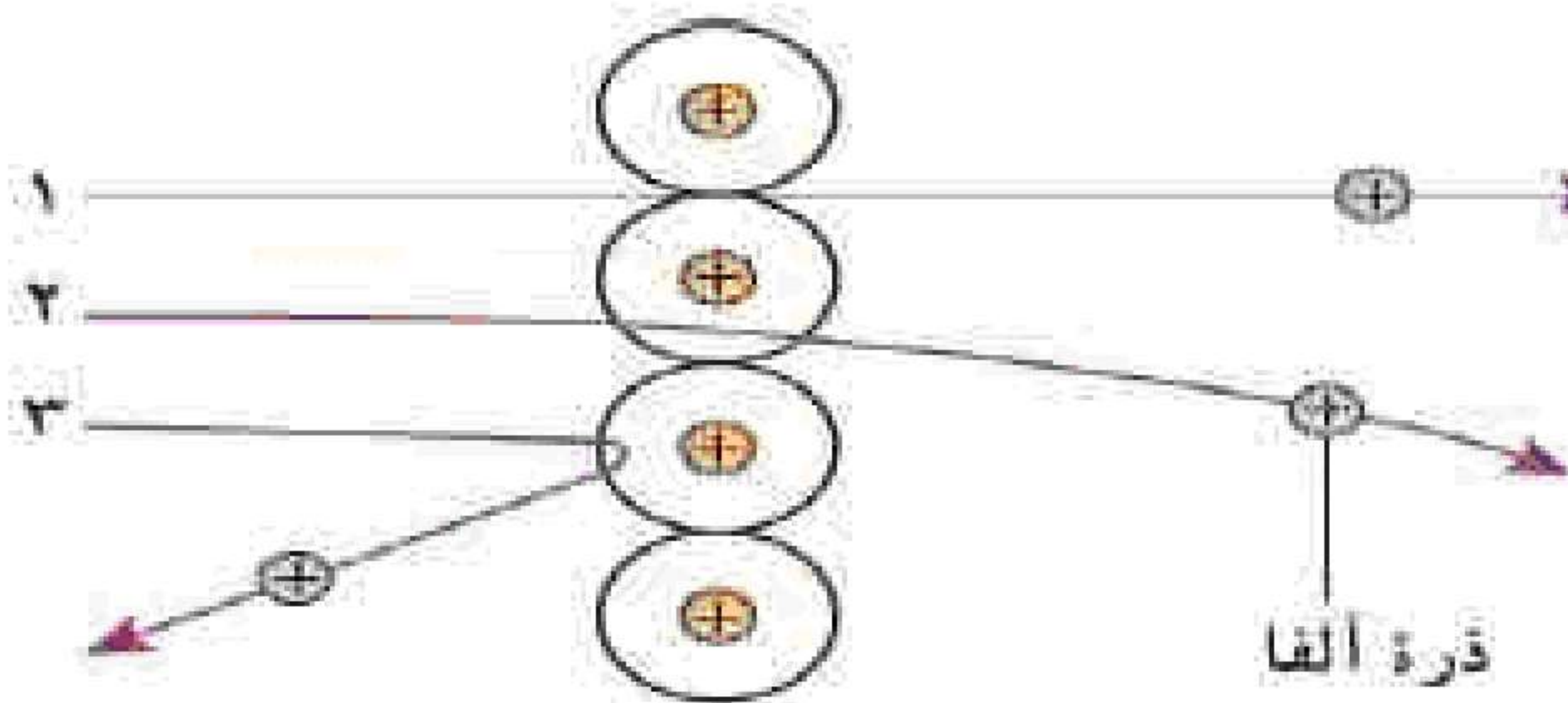
۱۵- در اتم هیدروژن، الکترونی ابتدا در حالت برانگیخته دوم قرار دارد و سپس گذاری به یکی از ترازهای پایین‌تر انجام می‌دهد. انرژی کم‌انرژی‌ترین فوتونی که می‌توان گسیل شود، چند الکترون ولت است؟ ( $E_R = 13/6 \text{ eV}$ )

۱۶- توان خروجی دو لامپ A و B با هم برابر است. اگر طول موج نور گسیلی لامپ A،  $600 \text{ nm}$  و طول موج نور گسیلی لامپ B،  $400 \text{ nm}$  باشد، تعداد فوتون‌هایی که از لامپ A در هر ثانیه گسیل می‌شود، چند برابر تعداد فوتون‌هایی است که در هر ثانیه از لامپ B گسیل می‌شود؟



۱۷- در آزمایشی، پرتوهای آلفا و بتا و گامای حاصل از یک ماده پرتوزا، از یک میدان مغناطیسی درونسو عبور کرده‌اند و مسیرهایی مطابق شکل پیموده‌اند. کدام پرتو از پرتوهای ۱ و ۲ و ۳، پرتوی گاما است؟ چرا؟

۱۸- طبق نظریه بور، آیا زمانی که الکترون در مدار مانا قرار دارد، از خود موج الکترومغناطیسی گسیل می‌کند یا خیر؟



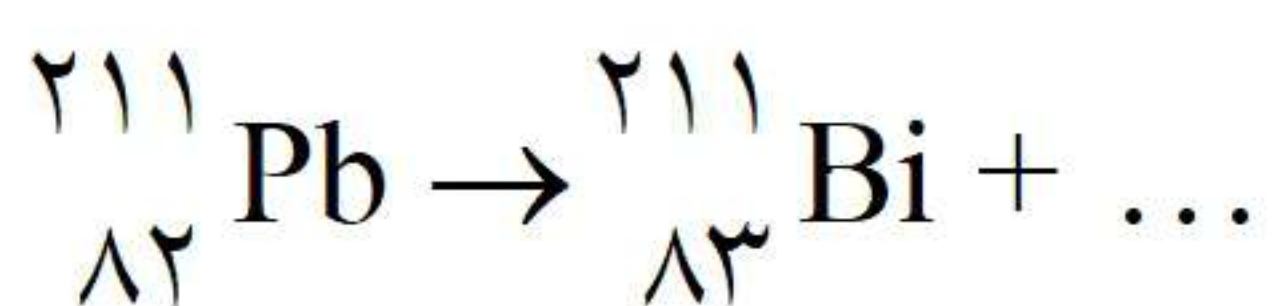
۱۹- شکل روبه‌رو پراکندگی ذره‌های آلفا توسط یک ورقه نازک طلا را در آزمایش رادرفورد نشان می‌دهد. اگر تعداد ذره‌هایی که اصلاً منحرف نمی‌شوند را با  $n_1$  و تعداد ذره‌هایی که کاملاً به عقب بازگشته‌اند را با  $n_3$  نشان دهیم، نسبت  $\frac{n_1}{n_3}$  عددی بزرگ‌تر از ۱ است یا کوچک‌تر از ۱؟

۲۰- نوری بر کلاهک الکتروسکوپ بارداری با بار منفی می‌تابانیم و تابش این نور بر فاصله ورقه‌های الکتروسکوپ بی‌اثر است. اگر شدت همین نور را افزایش دهیم، آیا انحراف ورقه‌های الکتروسکوپ تغییری می‌کند یا خیر؟

۲۱- انرژی هر فوتون نور فرابنفش بیشتر است یا نور فروسرخ؟ چرا؟

«بانک سوال یاوران دانش»

۲۲- پس از گذشت ۱۳۰ روز، تعداد هسته‌های پرتوزای یک نمونه، به  $\frac{1}{33}$  تعداد موجود در آغاز کاهش یافته است. نیمه‌عمر ماده چند روز است؟



۲۳- معادله واپاشی روبه‌رو را کامل کنید:

۲۴- دو ویژگی بارز نیروی هسته‌ای چیست؟

۲۵- کوتاه‌ترین طول‌موج در رشته براکت ( $n' = 4$ ) هیدروژن اتمی را به دست آورید. ( $R = 0.01 \text{ nm}^{-1}$ )

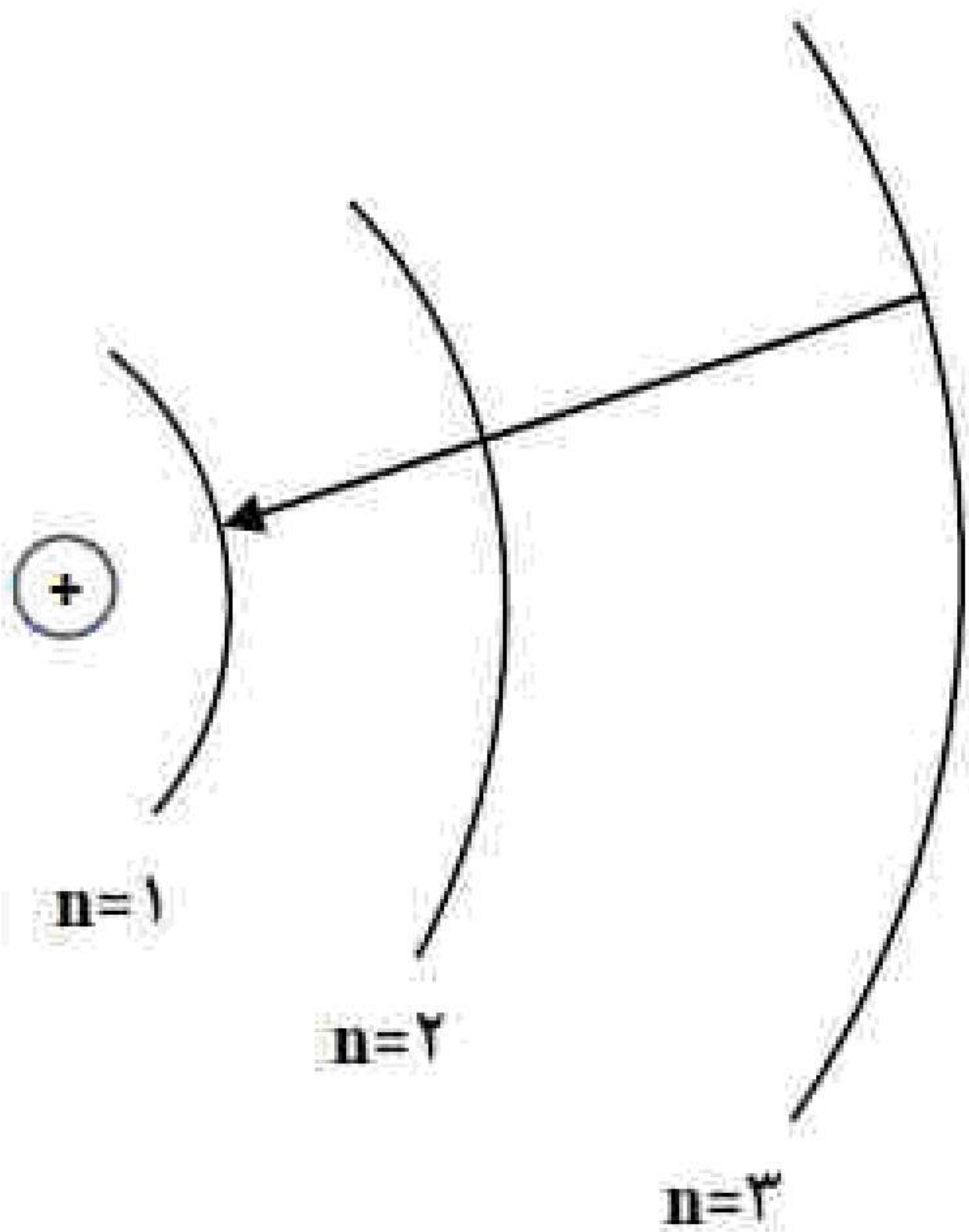


۲۶- بسامد آستانه برای اثر فوتوالکتریک در یک فلز معین برابر  $10^{15} \times 1/25$  Hz است.  
الف) تابع کار این فلز برحسب الکترون ولت چقدر است؟ ( $h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s}$ )  
ب) اگر طول موج آستانه این فلز  $248 \text{ nm}$  باشد، آیا این پدیده با طول موج  $230 \text{ nm}$  ایجاد می‌شود؟

۲۷- در جدول زیر هر کدام از موارد ستون اول، با کدام مورد از ستون دوم در ارتباط است؟ آن‌ها را مشخص کنید.  
(یک مورد در ستون دوم اضافی است.)

ستون اول	ستون دوم
الف) طیف حاصل از گاز کم فشار هیدروژن اتمی	(a) رشته لیمان
ب) خروج الکترون از سطح فلز	(b) مدل بور
پ) توانایی در تبیین پایداری اتم	(c) گسیل خودبه‌خود
ت) گسیل فوتون در جهت کاتوره‌ای	(d) رشته بالمر
ث) ناحیه طیفی فرابنفش و مرئی	(e) طیف گسیلی خطی
	(f) اثر فوتوالکتریک

۲۸- الکترون اتم هیدروژن، گذاری همانند شکل روبه‌رو انجام می‌دهد.  
الف) در این گذار فوتون جذب می‌شود یا گسیل؟  
ب) طول موج این فوتون در چه ناحیه‌ای از امواج الکترومغناطیسی قرار دارد؟  
پ) انرژی فوتون جذب یا گسیل شده، چند الکترون‌ولت است؟  
( $E_R = 13/6 \text{ eV}$ )



۲۹- در یک هسته پرتوزا پس از هر واپاشی آلفا، عدد جرمی و عدد اتمی هسته دختر چه تغییری می‌کنند؟

۳۰- دو مورد ناتوانی مدل اتم هسته‌ای رادرفورد را در تبیین پایداری اتم بنویسید.

۳۱- چرا هسته‌ها در واکنش‌های شیمیایی برانگیخته نمی‌شوند؟

۳۲- توان باریکه نور خروجی یک لیزر  $0.1 \text{ W}$  است. اگر بسامد نور خروجی  $10^{14} \times 5$  Hz باشد، شمار فوتون‌هایی که در مدت  $66 \text{ s}$  از این لیزر گسیل می‌شود، چقدر است؟ ( $h = 6/6 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$ )

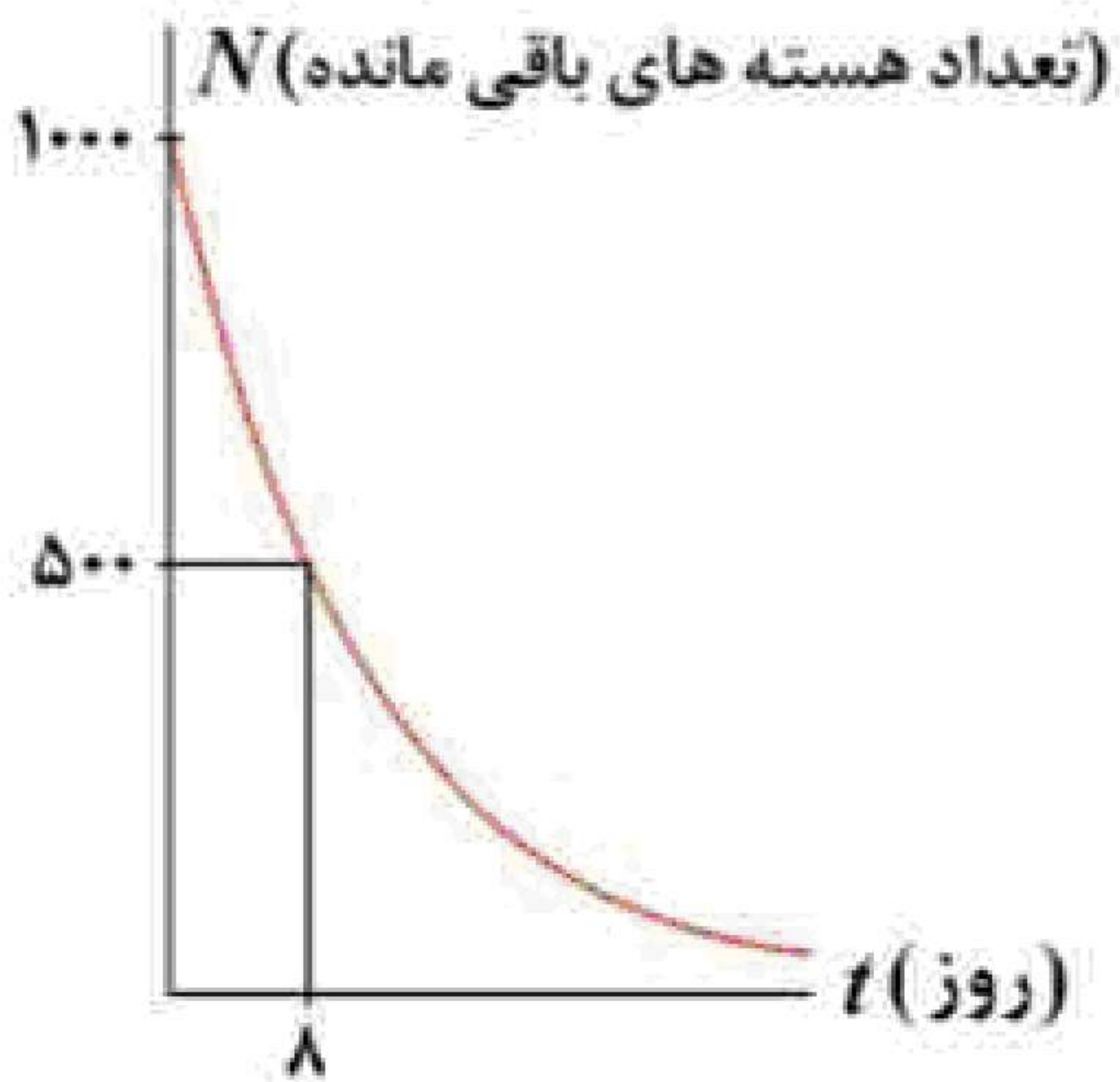


۳۳- مفهوم نیمه عمر را تعریف کنید.

۳۴- واژه مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید و بنویسید. در پرتوزایی طبیعی، پرتو (گاما - آلفا) بیشترین نفوذ را در ورقه سربی دارد.

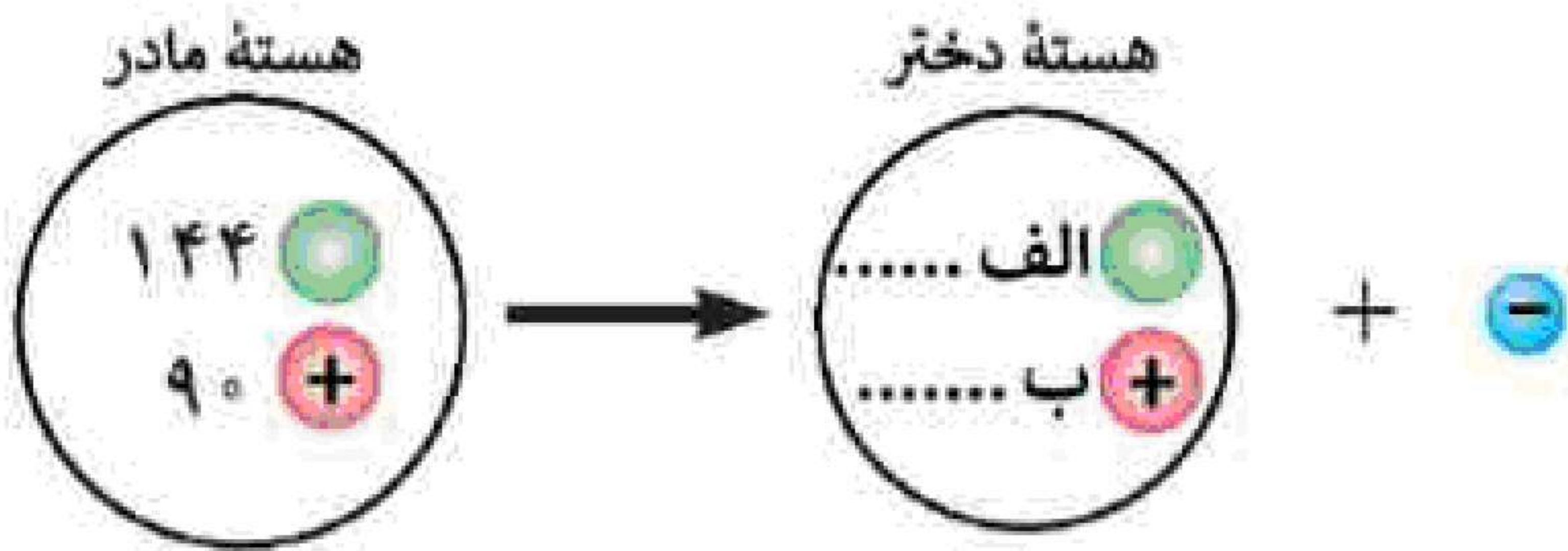
«بانک سوال یاوران دانش»

۳۵- واژه مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید و بنویسید. اثر فوتوالکتریک با استفاده از نظریه فیزیک (کلاسیک - جدید) قابل توجیه است.



۳۶- نمودار  $N - t$  در شکل روبه رو تعداد هسته های باقی مانده  $^{131}\text{I}$  را بر حسب زمان نشان می دهد. پس از گذشت چند روز تعداد هسته های باقی مانده به ۱۲۵ عدد می رسد؟

۳۷- شکل زیر واپاشی بتای منفی ( $\beta^-$ ) برای هسته توریم  $^{234}_{90}\text{Th}$  را نشان می دهد. جاهای خالی را با اعداد مناسب پر کنید.



- $0\text{eV}$  \_\_\_\_\_
- $-0.85\text{eV}$  \_\_\_\_\_
- $-1.51\text{eV}$  \_\_\_\_\_
- $-3.4\text{eV}$  \_\_\_\_\_
- $-13.6\text{eV}$  \_\_\_\_\_

۳۸- شکل مقابل تعدادی از ترازهای انرژی اتم هیدروژن را نشان می دهد. اگر الکترونی از سومین حالت برانگیخته به حالت پایه گذار کند، طول موج فوتون گسیل شده را محاسبه و ناحیه طیف الکترومغناطیسی آن را مشخص کنید. ( $hc = 1240\text{ eV}\cdot\text{nm}$ )

۳۹- اساس کار لیزر چیست؟



۴۰- علت تشکیل خطوط تاریک در طیف خورشید چیست؟

۴۱- یک جسم جامد ملتهب، چه نوع طیفی گسیل می‌کند؟

۴۲- اگر بر سطح فلزی، نوری با طول موج  $496 \text{ nm}$  بتابد، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترون‌های گسیل شده  $0.6 \text{ eV}$  است.

الف) تابع کار این فلز چند الکترون ولت است؟ ( $hc = 1240 \text{ eV} \cdot \text{nm}$ )

ب) اگر در این حالت، شدت نور فرودی را افزایش دهیم، تعداد فوتوالکترون‌ها چه تغییری می‌کند.

۴۳- اگر نیمه عمر یک عنصر پرتوزا سه روز باشد، پس از گذشت چند روز  $\frac{3}{4}$  هسته‌های عنصر واپاشیده شده است؟

۴۴- بلندترین و کوتاه‌ترین طول موج‌های رشته بالمر ( $n' = 2$ ) هیدروژن اتمی را به دست آورید.  $R = 0.01 \text{ (nm)}^{-1}$

۴۵- اگر الکترون در اتم هیدروژن از دومین حالت برانگیخته به

حالت پایه برسد، طول موج فوتون گسیلی چقدر است؟

( $hc = 1240 \text{ eV} \cdot \text{nm}$ )

$0 \text{ eV}$  \_\_\_\_\_

$-1/51 \text{ eV}$  \_\_\_\_\_

$-3/40 \text{ eV}$  \_\_\_\_\_

$-13/6 \text{ eV}$  \_\_\_\_\_

۴۶- دو ویژگی گسیل القایی را بنویسید.

۴۷- در آزمایش شکل مقابل (فوتوالکتریک) فاصله صفحات برق‌نا تغییر

پیدا نمی‌کند. علت را توضیح دهید.





«بانک سوال یاوران دانش»

۴۸- در جدول زیر برای هر گزاره از ستون ۱، گزینه مناسب از ستون ۲ را انتخاب کنید و بنویسید.

ستون ۲	ستون ۱
الف) آلفا	۱) در واپاشی بتای مثبت یکی از پروتون‌ها به یک نوترون و یک ..... تبدیل می‌شود.
ب) پوزیترون	۲) هسته‌ها که در حالت برانگیخته قرار می‌گیرند با گسیل این پرتو به حالت پایه می‌رسند.
پ) الکترون‌ها	۳) در پرتوزایی، این نوع پرتو کمترین قدرت نفوذ را دارد.
ت) نوترون‌ها	۴) تفاوت ایزوتوپ‌های یک عنصر در تعداد ..... می‌باشد.
ث) گاما	

۴۹- نپتونیم  ${}_{93}^{237}\text{Np}$  ایزوتوپی است که در راکتورهای هسته‌ای تولید می‌شود. این ایزوتوپ ناپایدار است و واپاشی آن از طریق گسیل سه ذره آلفا و یک ذره بتای منفی صورت می‌گیرد. پس از وقوع این واپاشی‌ها عدد اتمی و عدد جرمی هسته نهایی چقدر است؟

۵۰- الف) طول موج سومین خط طیفی اتم هیدروژن در رشته بالمر ( $n' = 2$ ) را حساب کنید.  $(R = 0.01 \text{ nm}^{-1})$   
ب) این طول موج در کدام گسترده طول موج‌های الکترومغناطیسی قرار دارد؟

۵۱- توضیح دهید چگونه می‌توان طیف گسیلی خطی را ایجاد کرد؟

۵۲- چرا مدل اتمی بور برای اتم‌هایی با بیش از یک الکترون، کاربرد ندارد؟