



سه‌شنبه

۱۴۰۴/۰۱/۲۶



دفترچه سؤال

آشنایی با فیزیک اتمی
آشنایی با فیزیک هسته‌ای
(فصل ۵ و ۶ دوازدهم)

دوبینگ‌ماز

گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی
فیزیک

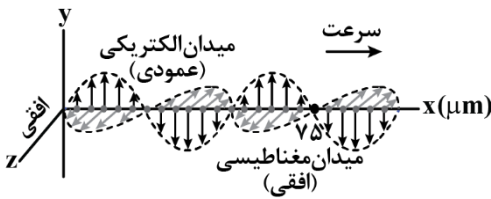
درس	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخگویی
فیزیک	۲۵	۱	۲۵	۳۵ دقیقه

۶ و ۵ دوازدهم	۴ و ۳ دوازدهم	۲ دوازدهم	۱ دوازدهم	۴ و ۳ یازدهم	۲ یازدهم	۱ یازدهم	۵ و ۴، ۳ دهم	۲ و ۱ دهم
هفته ششم	هفته پنجم	هفته چهارم	هفته سوم	هفته دوم	هفته اول			

۵۵ روز جمع‌بندی تا کنکور اردیبهشت

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه‌آرایی، فونت و حتی اندازه متن در تمامی آزمون‌های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه‌های کنکور در نظر گرفته می‌شود.

- ۱- شکل زیر، تصویری از یک موج الکترومغناطیسی است که در خلأ در حال انتشار است. انرژی هریک از فوتون های این موج، چند الکترون ولت است؟ ($h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$, $c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$)



(۱) $1/2$

(۲) $2/4$

(۳) $1/2 \times 10^{-2}$

(۴) $2/4 \times 10^{-2}$

- ۲- اختلاف طول موج فوتون های A و B، 400 nm است. اگر انرژی فوتون پرتوی B، ۵ برابر انرژی فوتون پرتوی A باشد، بسامد فوتون B چند تراهرتز است؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$)

(۴) 3×10^{15}

(۳) 3×10^3

(۲) 6×10^{14}

(۱) 6×10^2

- ۳- ناظری به یک چشمه نور با طول موج 600 nm نگاه می کند. چنانچه شدت نوری که به یک چشم او می رسد $300 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$ باشد، در هر دقیقه چند فوتون وارد هر مردمک چشم او به قطر 2 mm می شود؟

($c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, $h = 6 \times 10^{-34} \text{ J.s}$, $\pi = 3$)

(۴) $7/2 \times 10^{16}$

(۳) $7/2 \times 10^{17}$

(۲) $1/8 \times 10^{16}$

(۱) $1/8 \times 10^{17}$

- ۴- چه تعداد از عبارات زیر در خصوص وقوع پدیده فوتوالکتریک هنگامی که نور تک فامی به سطح فلز می تابد، نادرست است؟

الف: اثر فوتوالکتریک برای یک نور با هر بسامدی اتفاق می افتد.

ب: اگر طول موج تابیده شده بر سطح فلز بیش تر از طول موج آستانه باشد، الکترون ها از سطح فلز جدا می شوند.

پ: با افزایش شدت نور (با ثابت ماندن بسامد)، انرژی جنبشی فوتوالکترن ها تغییر نمی کند.

ت: اگر بسامد نور تابیده شده بر سطح فلز از بسامد آستانه بیش تر باشد، پدیده فوتوالکتریک رخ می دهد.

(۴) ۳

(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) صفر

- ۵- در آزمایش فوتوالکتریک، نوری با طول موج 250 nm بر سطح الکتروود فلزی می تابانیم. اگر تابع کار فلز $4/35 \text{ eV}$ باشد، بیشینه تندی فوتوالکترن های خارج شده از فلز، چند متر بر ثانیه است؟

($m_e = 9 \times 10^{-31} \text{ kg}$, $c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, $h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$, $e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

(۴) 16×10^{10}

(۳) 16×10^5

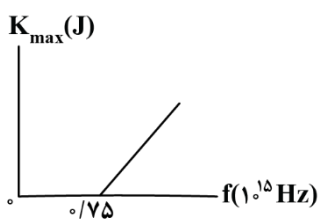
(۲) 4×10^6

(۱) 4×10^5

محل انجام محاسبات



۶- در آزمایش فوتوالکتریک، نمودار بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترون‌ها بر حسب بسامد پرتوی فرودی به فلز، مطابق شکل زیر است. اگر نوری با طول موج 300nm به فلز بتابد، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترون‌های گسیل شده چند



ژول است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{C}$, $c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, $h = 4 \times 10^{-15} \text{eV}\cdot\text{s}$)

(۲) $2/4 \times 10^{-19}$

(۱) $1/6 \times 10^{-19}$

(۴) 5×10^{-19}

(۳) 4×10^{-19}

۷- کدام یک از عبارات زیر نادرست است؟

- (۱) تشکیل طیف پیوسته توسط جسم جامد، ناشی از برهم‌کنش قوی بین اتم‌های سازنده آن است.
- (۲) گازهای کم‌فشار و رقیق، طیفی گسسته را گسیل می‌کنند که شامل طول موج‌های معینی است.
- (۳) طیف خطی هیدروژن، شامل ۴ خط در ناحیه مرئی است.

(۴) بلندترین طول موج در رشته بالمر ($n' = 2$) هیدروژن اتمی 2057nm است. ($R = 0.01(\text{nm})^{-1}$)

۸- طول موج دومین خط طیفی اتم هیدروژن در رشته براکت ($n' = 4$) چند نانومتر است و این خط در کدام گستره طول

موج الکترومغناطیسی واقع است؟ ($R = 0.01 \frac{1}{\text{nm}}$)

- (۱) 1200 ، فروسرخ (۲) 1200 ، فرابنفش (۳) 2880 ، فروسرخ (۴) 2880 ، فرابنفش

۹- طول موج دومین خط رشته لیمان ($n' = 1$) اتم هیدروژن چند برابر طول موج پراثری‌ترین فوتون مرئی اتم هیدروژن می‌باشد؟

- (۱) ۴ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{1}{8}$ (۴) $\frac{8}{27}$

۱۰- بسامد سومین خط رشته پاشن ($n' = 3$) در طیف اتم هیدروژن چند هرتز است؟

($R = 0.01(\text{nm})^{-1}$, $c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$)

- (۱) $\frac{1}{4} \times 10^6$ (۲) $\frac{1}{4} \times 10^{15}$ (۳) $\frac{1}{2} \times 10^6$ (۴) $\frac{1}{2} \times 10^{15}$

محل انجام محاسبات



۱۱- کدام یک از عبارات‌های زیر در مورد مدل اتمی بور صحیح می‌باشد؟

الف: در این مدل، نیروی الکتریکی که الکترون‌ها به هم وارد می‌کنند در نظر گرفته شده است.

ب: توجیه تفاوت شدت خط‌های طیف گسیلی گاز هیدروژن از موفقیت‌های این مدل می‌باشد.

پ: این مدل چگونگی حرکت الکترون به دور هسته را توضیح داد.

ت: طبق این مدل اتمی، با دور شدن از هسته اتم، اختلاف انرژی مدارهای الکترون کاهش می‌یابد.

(۱) «الف» و «پ» (۲) «پ» و «ت» (۳) «ب» و «ت» (۴) «پ» و «ب»

۱۲- در اتم هیدروژن، اگر اختلاف انرژی بین ترازهای ۱ و ۳، برابر ΔE و بین ترازهای ۱ و ۵، برابر $\Delta E'$ باشد، حاصل

$\Delta E' - \Delta E$ چند برابر ریدبرگ است؟

(۱) $\frac{16}{225}$ (۲) $\frac{8}{9}$ (۳) $\frac{24}{25}$ (۴) $\frac{2}{15}$

۱۳- الکترونی در یک اتم هیدروژن در مداری که شعاع آن ۱۶ برابر شعاع مدار حالت پایه است، قرار دارد. با در نظر گرفتن

تمام گذارهای ممکن، اگر این الکترون به حالت پایه بازگردد، چه تعداد از خطوط رشته‌های زیر را می‌تواند گسیل

کند؟

الف: خط اول لیمان ($n'=1$)

ب: خط اول بالمر ($n'=2$)

پ: خط اول پاشن ($n'=3$)

ت: خط دوم پاشن ($n'=3$)

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۴- اگر الکترونی در اتم هیدروژن از تراز n به تراز n' برود، انرژی آن $\frac{5}{36}$ ریدبرگ کاهش و اگر از تراز n' به تراز n''

برود، انرژی آن $\frac{3}{16}$ ریدبرگ افزایش می‌یابد. در این صورت، طول موج فوتون شده در گذار الکترون از

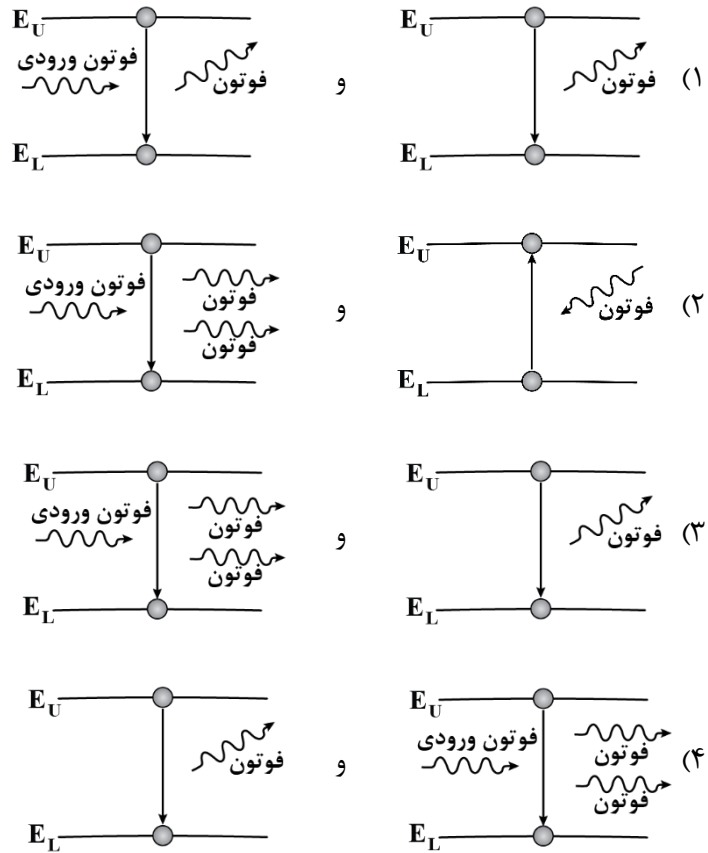
تراز n به n'' تقریباً برابر با میکرومتر است. ($E_R = 13.6 \text{ eV}$, $hc = 1240 \text{ eV.nm}$)

(۱) جذب، $1/8$ (۲) جذب، 1800 (۳) گسیل، $1/8$ (۴) گسیل، 1800

محل انجام محاسبات



۱۵- در کدامیک از گزینه‌ها، به ترتیب از راست به چپ، فرایندهای گسیل خودبه‌خودی و گسیل القایی به‌درستی نشان داده شده است؟



۱۶- کدامیک از عبارات زیر صحیح می‌باشد؟

الف: نیروی هسته‌ای، کوتاه‌برد و وابسته به بار الکتریکی نوکلئون‌ها می‌باشد.

ب: نیروی هسته‌ای فقط بین نوترون‌های داخل هسته ایجاد می‌شود.

پ: با افزایش تعداد پروتون‌های هسته برای پایدار ماندن هسته باید نوترون‌ها نیز افزایش یابند.

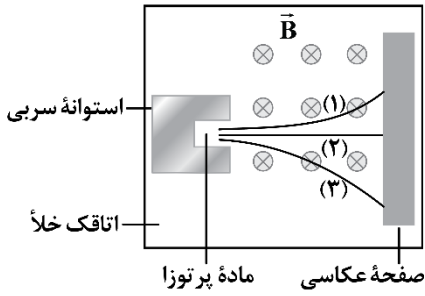
ت: جرم هسته از مجموع جرم پروتون‌ها و نوترون‌های تشکیل‌دهنده‌اش اندکی بیش‌تر است.

(۱) «الف» و «ت» (۲) «پ» و «ت» (۳) «الف» و «ب» (۴) «پ»

محل انجام محاسبات



۱۷- مسیر حرکت سه پرتوی گسیل شده از یک ماده پرتوزا در میدان مغناطیسی یکنواختی مطابق شکل زیر است. کدام یک از عبارات‌های زیر درباره این پرتوها درست است؟



الف: مسیر (۱) مربوط به ذره β^- است.
ب: مسیر (۱)، مربوط به ذره‌ای است که گسیل آن در هسته‌های سنگین رخ می‌دهد.
پ: مسیر (۲) مربوط به متداول‌ترین نوع واپاشی است.
ت: مسیر (۳) مربوط به ذره‌ای است که بیش‌ترین نفوذ را در سرب دارد.

(۱) «الف» و «ب» (۲) «ب» و «پ» (۳) فقط «ت» (۴) فقط «ب»

۱۸- در واکنش هسته‌ای ${}_{84}^{212}\text{Po} \rightarrow {}_{81}^{208}\text{Ti} + {}_2^4\alpha + \square$ ، عبارت است از:

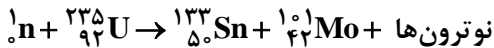
(۱) یک ذره پوزیترون (۲) یک ذره الکترون (۳) یک ذره گاما (۴) یک ذره نوترون

۱۹- در فرایند واپاشی زیر، هسته X ابتدا با گسیل دو ذره α ، هسته Y را ایجاد می‌کند و سپس هسته Y واپاشی β^- را انجام می‌دهد و هسته W تولید می‌شود. هسته W به ترتیب از راست به چپ، چند پروتون و چند نوترون کم‌تر از هسته X دارد؟



(۱) ۵، ۳ (۲) ۳، ۵ (۳) ۱، ۳ (۴) ۱، ۳

۲۰- در واکنش زیر، چه تعداد نوترون تولید می‌شود؟



(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۱- نیمه‌عمر یک ماده رادیواکتیو حدود ۷۲ دقیقه است. چند ساعت طول می‌کشد تا از ۸۰g جرم هسته‌های پرتوزای این ماده، ۷۷/۵g واپاشی شود؟

(۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۱۰

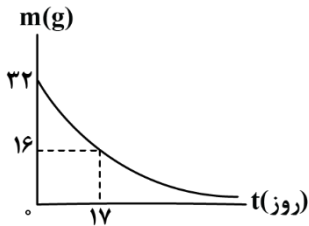
محل انجام محاسبات



۲۲- از دو ماده پرتوزای A و B، نمونه‌هایی با تعداد هسته‌های اولیه یکسان داریم. اگر تا زمانی که $\frac{1}{33}$ هسته‌های اولیه ماده A به صورت فعال باقی بماند، $\frac{87}{5}$ درصد از هسته‌های اولیه ماده B دچار واپاشی شده باشند، نیمه عمر ماده A چند برابر نیمه عمر ماده B است؟

- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{1}{5}$ (۳) $\frac{3}{5}$ (۴) $\frac{5}{3}$

۲۳- شکل زیر، نمودار جرم هسته‌های فعال باقی مانده بر حسب زمان در یک ماده رادیواکتیو را نشان می‌دهد. پس از گذشت ۸۵ روز، چند گرم هسته به صورت فعال باقی می‌ماند؟



- (۱) ۱
(۲) ۳۱
(۳) ۶/۴
(۴) ۴

۲۴- اگر در نیروگاهی هسته‌ای با بازده ۳۰ درصد، انرژی حاصل از تبدیل ۲ گرم ماده به انرژی، به عنوان انرژی ورودی نیروگاه در نظر گرفته شود، انرژی الکتریکی تولیدی توسط این نیروگاه چند لامپ $180W$ را به مدت ۲۰ دقیقه روشن نگه می‌دارد؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$)

- (۱) 25×10^8 (۲) 25×10^9 (۳) 25×10^7 (۴) 25×10^{10}

۲۵- به افزایش درصد یا غلظت ایزوتوپ اورانیم در یک نمونه، گویند.

- (۱) ۲۳۵، غنی‌سازی
(۲) ۲۳۵، شکافت هسته‌ای
(۳) ۲۳۸، غنی‌سازی
(۴) ۲۳۸، شکافت هسته‌ای

محل انجام محاسبات

