

**WWW.AKOEDU.IR**

**اولین و با کیفیت ترین**

**کلاسی های vip کنکور**  
**آگادمی کنکور در ایران**

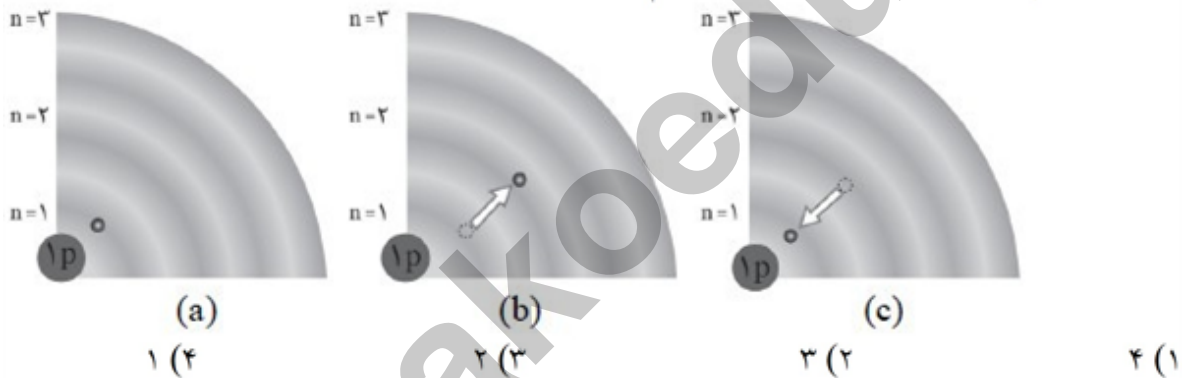


جهت دریافت برنامه ی شخصی سازی شده یک **هفته ای**  
**رایگان** کلیک کنید و یا به شماره ی ۰۹۰۲۵۶۴۶۲۳۴ **عدد ۱**  
را ارسال کنید.

۵- تست شیمی دهم فصل ۱ - نور، کلید شناخت جهان تا توزیع الکترون ها

- ۱ طول موج چه تعداد از پرتوهای زیر بیشتر از ۴۰۰ نانومتر است؟
- |              |                 |              |          |
|--------------|-----------------|--------------|----------|
| پرتوهای گاما | پرتوهای فرابنفش | پرتوهای ایکس | ریزموجها |
| ۴ (۱)        | ۳ (۲)           | ۲ (۳)        | ۱ (۴)    |

- ۲ با توجه به شکل های زیر، چند مورد از مطالب گفته شده، درست است؟
- (الف) شکل a اتم هیدروژن را در حالت پایه نشان می دهد.
- (ب) شکل b نشان می دهد که الکترون در حالت برانگیخته قرار دارد.
- (پ) شکل c نشان دهنده ی از دست دادن انرژی توسط الکترون و رسیدن به حالت پایه است.
- (ت) این شکل ها نشان دهنده ی مدل کوانتومی اتم است.



- ۳ چند مورد از مطالب زیر درست هستند؟
- الف- با لنز دوربین یک موبایل می توان پرتوهای نشر شده از کنترل تلویزیون را مشاهده کرد.
- ب- هرچه انرژی نور نشر شده از اجسام بیشتر باشد، طول موج آن نیز بیشتر خواهد بود.
- ج- طول موج پرتوهای شعله گاز شهری کم تر از شعله شمع است.
- د- در گستره مرئی امواج الکترومغناطیس، کم ترین طول موج و انرژی به ترتیب مربوط به رنگ بنفش و سرخ است.
- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| ۴ (۴) | ۳ (۳) | ۲ (۲) | ۱ (۱) |
|-------|-------|-------|-------|



۴

- کدام عبارت در مورد بخش مرئی طیف نشری خطی هیدروژن نادرست است؟
- پرتوی حاصل از انتقال الکترون از  $n = 4$  به  $n = 2$  سبزرنگ است.
  - هیچ کدام از خطوط مربوط به بازگشت الکترون به حالت پایه نمی باشند.
  - پرتوی حاصل از بازگشت الکترون از  $n = 6$  به  $n = 3$  در ناحیه مرئی قرار ندارد.
  - تعداد خطوط دارای طول موج مرئی در طیف نشری خطی دو اتم هیدروژن و هلیوم برابر است.

۵

- کدام عبارت، نادرست است؟
- رنگ شعله نمک‌های لیتیم نترات، سرخ است.
  - ریزموج‌ها نسبت به امواج رادیویی، طول موج کم‌تری دارند.
  - در ساختار لایه‌ای اتم، هر بخش پرنرنگ، مهم‌ترین بخش از یک زیرلایه الکترونی را نشان می‌دهد.
  - طیف نشری خطی هیدروژن در گستره‌ی مرئی، تنها شامل چهار خط است.

۶

- ترکیب‌های فلز مس و لیتیم در شعله به ترتیب، کدام رنگ‌ها را ایجاد می‌کنند؟
- (۱) سرخ - سبز (۲) سبز - سرخ (۳) زرد - آبی (۴) آبی - زرد

۷

- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟
- در بین ۴ خط طیف نشری خطی هیدروژن در محدوده مرئی، طول موج رنگ بنفش کم‌تر می‌باشد.
  - اورانیوم شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزایی است که در آن نسبت شمار پروتون به نوترون بزرگ‌تر از ۱/۵ است.
  - در بین ایزوتوپ‌های طبیعی هیدروژن، پنج رادیوایزوتوپ وجود دارد.
  - به کمک جدول دوره‌ای، شیمی‌دان‌ها موفق شدند جرم اتمی دیگر عنصرها و همچنین جرم ذره‌های زیراتمی را اندازه‌گیری کنند.

۸

- کدام عبارت، نادرست است؟
- ریزموج‌ها نسبت به پرتوهای فروسرخ، طول موج بیش‌تری دارند.
  - رنگ شعله نمک‌های سدیم سولفات، لیتیم کلرید و مس (II) نترات به ترتیب، زرد، سرخ و سبز است.
  - تنها یا تعیین دقیق طول موج نوارهای مربوط به طیف‌های نشری خطی، نمی‌توان به تصویر دقیقی از انرژی لایه‌های الکترونی اتم دست یافت.
  - طیف نشری خطی لیتیم در گستره‌ی مرئی، تنها شامل چهار خط با طول موج رنگی است.

۹

- عنصری با رنگ شعله زرد به ترتیب در کدام دوره و گروه جدول دوره‌ای عنصرها قرار دارد، (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).
- (۱) ۱، ۲ (۲) ۱، ۳ (۳) ۱۱، ۴ (۴) ۱۶، ۳

۱۰

- کدام موارد از مطالب زیر براساس مدل کوانتومی اتم، درست‌اند؟
- (آ) هنگام انتقال الکترون‌ها در اتم، انرژی در پیمان‌های معینی، نشر می‌شود.
- (ب) اگر به اتم‌ها در حالت پایه انرژی داده شود، الکترون‌های آنها با جذب انرژی به لایه‌های بالاتر انتقال می‌یابند.
- (پ) الکترون‌ها در هر لایه، آرایش معینی دارند.
- (ت) انرژی الکترون‌ها در اتم با افزایش فاصله از هسته، کاهش می‌یابد.
- (۱) آ، ب (۲) ب، پ (۳) ب، پ، ت (۴) آ، پ، ت



۱۱ طول موج پرتو نشر شده مربوط به انتقال الکترون از ..... به ..... ، بلندتر است. (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

- (۱)  $n = 3, n = 6$       (۲)  $n = 2, n = 4$       (۳)  $n = 2, n = 3$       (۴)  $n = 1, n = 5$

۱۲ کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) تجربه نشان می‌دهد که هر کدام از نمک‌ها شعله‌رنگی دارند.  
 (۲) رنگ سرخ ایجاد شده در یک شعله، نشان‌دهنده وجود عنصر لیتیم در آن است.  
 (۳) عنصرهای یک گروه از جدول دوره‌ای، طیف‌های نشری خطی مشابه دارند.  
 (۴) شیمی‌دان‌ها به فرایندی که در آن یک ماده شیمیایی با جذب انرژی، از خود پرتوهای الکترومغناطیس گسیل می‌دارد، نشر می‌گویند.

۱۳ شیمی‌دان‌ها به فرایندی که در آن یک ماده شیمیایی با جذب انرژی، از خود پرتوهای الکترومغناطیس گسیل می‌دارد، ..... می‌گویند.

- (۱) برانگیختگی      (۲) نشر      (۳) رنگ شعله      (۴) دادوستد انرژی

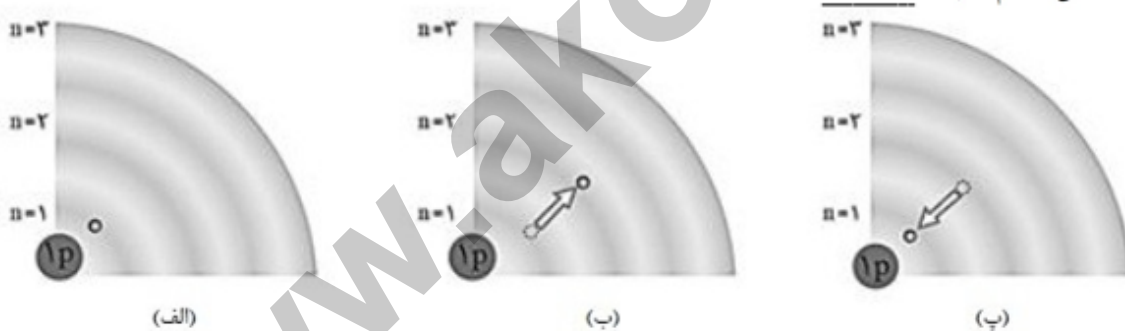
۱۴ طیف نشری خطی کدام اتم در ناحیه مرئی از خطوط بیش‌تری تشکیل شده است؟

- (۱) هلیوم      (۲) لیتیم      (۳) نئون      (۴) هیدروژن

۱۵ کدام مقایسه درباره گرمای سه نوع شعله با رنگ‌های مشخص شده، درست است؟

- (۱) سرخ > زرد > آبی      (۲) زرد > سرخ > آبی      (۳) زرد > آبی > سرخ      (۴) آبی > زرد > سرخ

۱۶ با توجه به شکل کدام گزینه نادرست است؟



- (۱) شکل (ب) الکترون در حالت برانگیخته اتم هیدروژن را نشان می‌دهد.  
 (۲) شکل (الف) الکترون در حالت پایه هیدروژن را نشان می‌دهد.  
 (۳) شکل (ب) و (پ) نشان می‌دهد انرژی داد و ستد شده، هنگام انتقال الکترون در اتم کوانتومی است.  
 (۴) این شکل بیانگر مدل اتمی بور است که به آن مدل پلکانی گفته می‌شود.

۱۷ تفاوت طول موج کدام نوار رنگی در طیف نشری خطی اتم هیدروژن بیشتر است؟

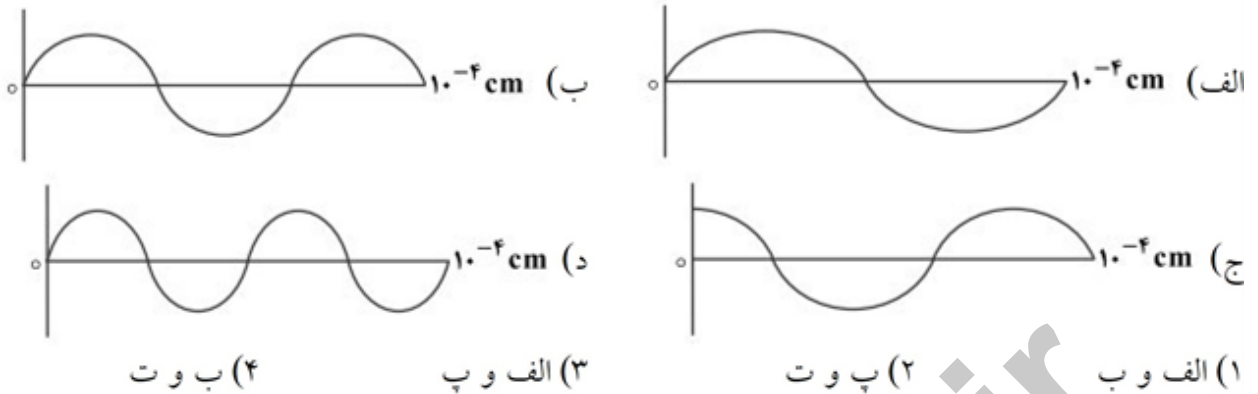
- (۱) سرخ - سبز      (۲) آبی - بنفش      (۳) سبز - آبی      (۴) سبز - بنفش





- ۱۸ رنگ شعله‌ی فلز سدیم و مس به ترتیب از راست به چپ کدام است؟  
 (۱) زرد - سبز (۲) سرخ - سبز (۳) زرد - آبی (۴) سرخ - آبی

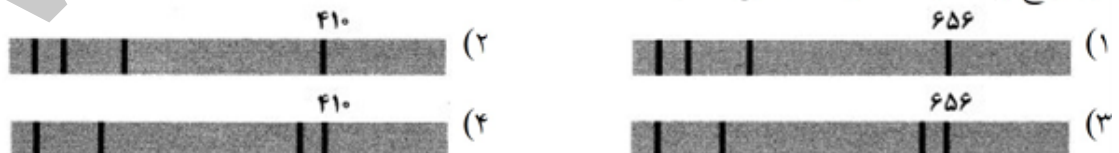
۱۹ کدام موج‌ها، بدون واسطه توسط چشم انسان قابل دیدن هستند؟ ( $10^9 \text{ nm} = 1 \text{ m}$ )



- ۲۰ کدام مطلب درست است؟  
 (۱) گستره نور مرئی از ۴۰۰ تا ۷۵۰ میکومتر است.  
 (۲) شمار خط‌های رنگی طیف نشری لیتیم در مقایسه با هلیوم، بیشتر است.  
 (۳) به گسیل پرتوهای الکترومغناطیسی به وسیله ماده بر اثر جذب انرژی، طیف گفته می‌شود.  
 (۴) شمار خط‌های طیف نشری خطی رنگی اتم هیدروژن و لیتیم در گستره مرئی، برابر است.

- ۲۱ در بین عبارت‌های زیر چند عبارت درست است؟  
 (الف) دانشمندان با استفاده از دستگاه طیف‌سنج جرمی می‌توانند اجزای سازنده‌ی یک ماده را شناسایی کنند.  
 (ب) در گستره‌ی مرئی نور خورشید تنها ۷ طول موج متفاوت مشاهده می‌شود.  
 (پ) پرتوهای الکترومغناطیسی با خود انرژی حمل می‌کنند و میزان انرژی آنها با طول موج رابطه‌ی مستقیم دارد.  
 (ت) طول موج پرتوهای گاما از سایر پرتوهای الکترومغناطیسی بیشتر است و امواج رادیویی کمترین طول موج را دارند.  
 (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

- ۲۲ کدام یک از شکل‌های زیر را می‌توان به بخش مرئی طیف نشری خطی اتم هیدروژن نسبت داد؟ (اعداد روی شکل طول موج بر حسب nm را نشان می‌دهد.)



- ۲۳ مدل بور طیف نشری خطی چه تعداد از عنصرهای زیر را توانست با موفقیت توجیه کند؟  
 Ne • Li • He • H •  
 ۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)



۲۴

کدام یک از مطالب زیر در مورد لیتیم نادرست است؟

- ۱) طیف نشری خطی لیتیم در گستره‌ی نور مرئی، شامل چهار خط یا طول موج رنگی است.
- ۲) رنگ شعله‌ی هر سه ترکیب لیتیم نیترات، لیتیم کلرید و لیتیم سولفات، سرخ است.
- ۳) رنگ شعله‌ی فلز لیتیم مشابه نوار رنگی موجود در طیف نشری خطی هیدروژن است که در نتیجه‌ی انتقال الکترون از  $n = 3$  به  $n = 1$  ایجاد می‌شود.
- ۴) رنگ نشر شده از شعله‌ی فلز لیتیم، باریکه‌ی بسیار کوتاهی از گستره‌ی طیف مرئی را دربر می‌گیرد.

۲۵

طول موج چه تعداد از پرتوهای زیر کم‌تر از ۴۰۰ نانومتر است؟

- |                |                   |                |             |
|----------------|-------------------|----------------|-------------|
| • پرتوهای گاما | • پرتوهای فرابنفش | • پرتوهای ایکس | • ریزموج‌ها |
| ۴ (۱)          | ۳ (۲)             | ۲ (۳)          | ۱ (۴)       |

۲۶

کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- ۱) نور مرئی گستره‌ای از پرتوهای الکترومغناطیسی با طول موجی بین ۴۰۰ تا ۷۰۰ میکرومتر است.
- ۲) نوری که از ستاره یا سیاره‌ای به ما می‌رسد، نشان می‌دهد که آن ستاره یا سیاره از چه ساخته شده و دمای آن چه قدر است.
- ۳) تجربه نشان می‌دهد که همه‌ی نمک‌ها شعله‌ی رنگی دارند.
- ۴) دانشمندان با استفاده از دستگاهی به نام طیف‌بین، جرم اتم‌ها را با دقت زیاد اندازه‌گیری می‌کنند.

۲۷

کدام عبارت‌های زیر درست‌اند؟

- آ) هر چه از هسته‌ی یک اتم دورتر شویم، اختلاف انرژی میان لایه‌های الکترونی، کاهش می‌یابد.
- ب) حتی با تعیین دقیق طول موج نوارهای رنگی ناحیه‌ی مرئی طیف نشری خطی هیدروژن، نمی‌توان تصویر دقیقی از انرژی لایه‌های الکتریکی یافت.
- پ) با نگاه کردن به چشمی کنترل تلویزیون، نمی‌توان پرتوهای الکترومغناطیسی تولید شده از آن را رؤیت کرد.
- ت) اگر چه مدل اتمی بور عمر زیادی داشت اما توانایی توجیه طیف نشری خطی دیگر عنصرها (به جز هیدروژن) را نداشت.

- |          |          |          |          |
|----------|----------|----------|----------|
| ۱) آ و ب | ۲) آ و پ | ۳) ب و ت | ۴) پ و ت |
|----------|----------|----------|----------|

۲۸

در مدل لایه‌ای، اتم به شکل کره در نظر گرفته می‌شود که هسته در فضایی ..... در مرکز آن جای دارد و الکترون‌ها در فضایی ..... در لایه‌هایی پیرامون هسته توزیع می‌شوند.

- |                               |                           |
|-------------------------------|---------------------------|
| ۱) به نسبت کوچک - بزرگ‌تر     | ۲) به نسبت کوچک - کوچک‌تر |
| ۳) بسیار کوچک - بسیار بزرگ‌تر | ۴) بسیار کوچک - کوچک‌تر   |

۲۹

نور مرئی، بخش ..... از گستره‌ی پرتوهای الکترومغناطیسی است که از نور ..... تا نور ..... را دربر می‌گیرد.

- |  |  |
|--|--|
| ۱) کوچکی - سرخ - بنفش ۲) کوچکی - زرد - آبی | ۳) بزرگی - سرخ - بنفش ۴) بزرگی - زرد - آبی |
|--|--|

۳۰

کدام عبارت، درست است؟

- ۱) در اتم هیدروژن، تنها یک لایه‌ی اصلی انرژی وجود دارد.
- ۲) فاصله‌ی لایه‌های انرژی ۱ و ۲ در اتم هیدروژن با فاصله‌ی لایه‌های ۲ و ۳ برابر است.
- ۳) الکترون هنگام انتقال از لایه‌ای به لایه‌ی دیگر، انرژی را به صورت پیمانهای یا بسته‌های معینی، جذب یا نشر می‌کند.
- ۴) با دو برابر شدن مقدار انرژی جذب شده به وسیله‌ی الکترون اتم هیدروژن، انتقال الکترون آن به جای لایه‌ی دوم به لایه‌ی سوم امکان‌پذیر است.



۳۱ رنگ شعله کدام دو ترکیب، یکسان است؟

- (۱)  $\text{LiNO}_3$  و  $\text{NaNO}_3$   
(۲)  $\text{CuSO}_4$  و  $\text{NaNO}_3$   
(۳)  $\text{LiCl}$  /  $\text{CuCl}_2$   
(۴)  $\text{Cu(NO}_3)_2$  و  $\text{CuSO}_4$

۳۲ کدام یک از عبارات‌های زیر درست هستند؟

- (آ) فراوان‌ترین ایزوتوپ اتم کربن برخلاف اتم کلر، سبک‌ترین ایزوتوپ آن است.  
(ب) آرایش الکترونی اتم بیش از نیمی از عناصر تناوب چهارم به زیرلایه‌ی دو الکترونی ختم می‌شود.  
(پ) تمام ایزوتوپ‌های عنصرهای فسفر و کلر، پایدارند.  
(ت) انرژی همانند ماده در نگاه ماکروسکوپی، پیوسته اما در نگاه میکروسکوپی، گسسته یا کوانتومی است.
- (۱) آ و پ (۲) ب و ت (۳) آ و ت (۴) ب و پ

۳۳ کدام عبارات‌های زیر در مورد فلز لیتیم درست‌اند؟

- (آ) رنگ شعله‌ی فلز لیتیم و اغلب ترکیب‌های آن به رنگ سرخ است.  
(ب) طیف نشری خطی آن در گستره‌ی مرئی، همانند هیدروژن، تنها شامل چهار خط یا طول موج رنگی است.  
(پ) دارای دو ایزوتوپ طبیعی بوده و ایزوتوپی که شمار پروتون‌ها و نوترون‌های آن با هم برابر است، پایدارتر می‌باشد.  
(ت) در مقایسه با سایر فلزهای جدول تناوبی، شمار پروتون‌های هسته‌ی آن کم‌تر است.
- (۱) آ و پ (۲) ب و ت (۳) آ و ت (۴) ب و پ

۳۴ شکل زیر، بخش مرئی طیف نشری خطی اتم هیدروژن را نشان می‌دهد. کدام موج، نشان‌دهنده‌ی انتقال الکترونی  $n=5 \rightarrow n=2$  است؟



- (۱) ۴  
(۲) ۳  
(۳) ۲  
(۴) ۱

۳۵ چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

- (آ) نماد الکترون و پروتون به ترتیب به صورت  ${}^+_1\text{p}$  و  ${}^-_1\text{e}$  است.  
(ب) جرم ایزوتوپ  ${}^1_1\text{H}$  دقیقاً برابر با ۱ amu ولی جرم میانگین ایزوتوپ‌های هیدروژن، کمی بیش‌تر از ۱ amu است.  
(پ) رنگ سبز ایجاد شده در شعله‌ی یک فلز می‌تواند مربوط به فلز مس باشد.  
(ت) کنترل تلویزیون با پرتوهای فرسرخ کار می‌کند که طول موج آن بیش‌تر از طول موج گستره‌ی نور مرئی است.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۶ مدل اتمی بور طیف نشری کدام ذره را نمی‌تواند توجیه کند؟

- (۱)  ${}^1_1\text{H}$  (۲)  ${}^2_2\text{He}^+$  (۳)  ${}^3_3\text{Li}^{2+}$  (۴)  ${}^3_3\text{Li}^+$



۳۷ اگر دماهای  $t_1$ ،  $t_2$  و  $t_3$  (برحسب  $^{\circ}C$ ) را به ترتیب، به «شعله‌ی شمع، یک ششوار صنعتی و شعله‌ی آبی رنگ اجاق

گاز» نسبت دهیم، کدام مقایسه درست است؟

- (۱)  $t_2 > t_3 > t_1$       (۲)  $t_3 > t_2 > t_1$       (۳)  $t_2 > t_1 > t_3$       (۴)  $t_3 > t_1 > t_2$

۳۸ در طیف نشری خطی اتم هیدروژن، خط طیفی مربوط به بازگشت الکترون از کدام لایه به لایه‌ی  $n = 1$  دارای طول

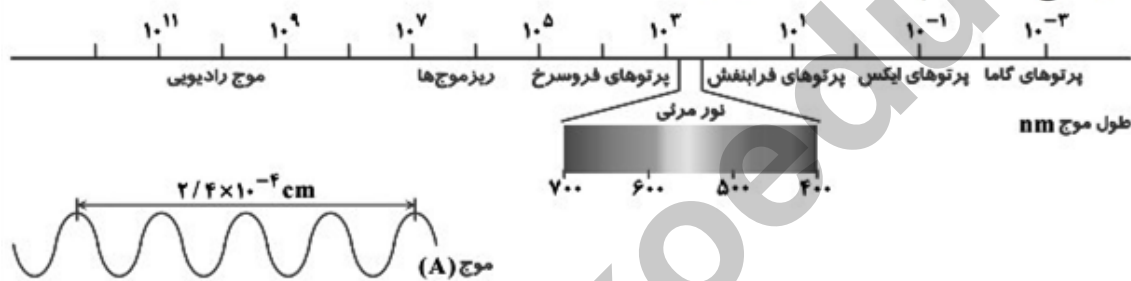
موج بلندتر است؟

- (۱) پنجم      (۲) دوم      (۳) سوم      (۴) چهارم

۳۹ دلیل انتخاب اتم هیدروژن در مدل اتمی بور، کدام است؟

- (۱) الکترون آن در لایه‌ی اول اصلی وجود دارد.  
 (۲) گازی شکل بوده و به آسانی قابل تهیه است.  
 (۳) طیف نشری آن از مدل کوانتومی پیروی می‌کند.  
 (۴) ساده‌ترین اتم است و تنها یک پروتون و یک الکترون دارد.

۴۰ با توجه به شکل، موج (A) کدام یک از موارد زیر می‌تواند باشد؟

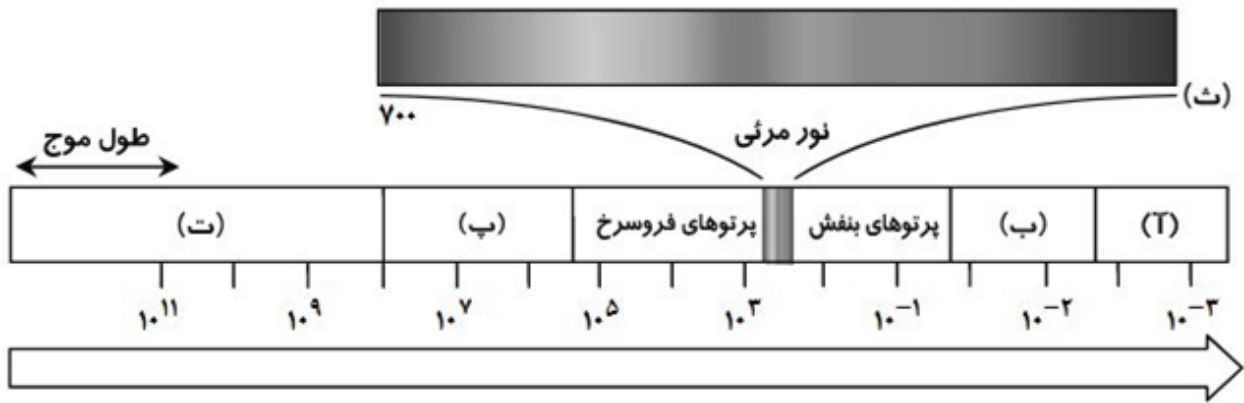


- (۱) نور مرئی      (۲) پرتو گاما      (۳) پرتو فروسرخ      (۴) پرتو فرابنفش





در جاهای خالی شکل زیر، به ترتیب از «آ» تا «ث»، چه کلماتی قرار می گیرند؟



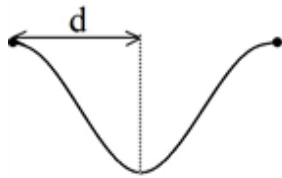
انرژی کم

پرانرژی

- (۲) ریزموج - رادیویی - گاما - ایکس - ۵۰۰  
(۴) ریزموج - رادیویی - گاما - ایکس - ۴۰۰

- (۱) گاما - ایکس - ریزموج - رادیویی - ۴۰۰  
(۳) گاما - ایکس - رادیویی - ریزموج - ۵۰۰

با توجه به شکل مقابل، فاصله‌ی مشخص شده (d) در کدام یک از امواج الکترومغناطیس زیر کم تر است؟



- (۱) پرتوهای گاما  
(۲) ریزموجها  
(۳) امواج رادیویی  
(۴) پرتوهای ایکس

مقداری از محلول یک نمک را با افشانه روی شعله می پاشیم و رنگ شعله به رنگ سرخ تغییر می کند. کدام یک از گزینه‌های زیر می تواند نمک موردنظر باشد؟

- (۱) لیتیم سولفات (۲) سدیم کلرید (۳) مس (II) نیترات (۴) منیزیم برمید

بخش مرئی طیف نشری خطی اتم هیدروژن، با بازگشت الکترون‌های برانگیخته به کدام تراز انرژی (n) به وجود می آید؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

کدام یک از عبارت‌های زیر درست است؟

- (۱) نور زرد لامپ‌های آزادراه‌ها و بزرگراه‌ها به دلیل وجود بخار پتاسیم در آنهاست.  
(۲) از لامپ آرگون در ساخت لامپ‌های تبلیغاتی سرخ فام استفاده می شود.  
(۳) نمک مس (II) کلرید رنگ آبی شعله را به رنگ قرمز درمی آورد.  
(۴) فلز لیتیم رنگ آبی شعله را به رنگ سرخ درمی آورد.



۴۶

- کدام گزینه از مدل اتمی بور نتیجه‌گیری نمی‌شود؟
- (۱) هرچه فاصله‌ی الکترون از هسته بیشتر باشد انرژی آن بیشتر است.
  - (۲) الکترون‌ها در مدارهای مجاز به دور هسته می‌گردند.
  - (۳) هر الکترون در هر مدار مجاز، مقدار معینی انرژی دارد.
  - (۴) الکترون‌ها در فاصله‌ی بین مدارهای مجاز به صورت توده‌ی ابری شکل هستند

۴۷

- طیف نشری قابل مشاهده‌ی اتم هیدروژن، ناشی از انتقال الکترونی از کدام سطوح انرژی است؟
- (۱) از  $n > 2$  به  $n = 2$
  - (۲) از  $n > 1$  به  $n = 1$
  - (۳) از  $n > 2$  به  $n < 2$
  - (۴) از سطوح بالاتر به سطوح پایین‌تر

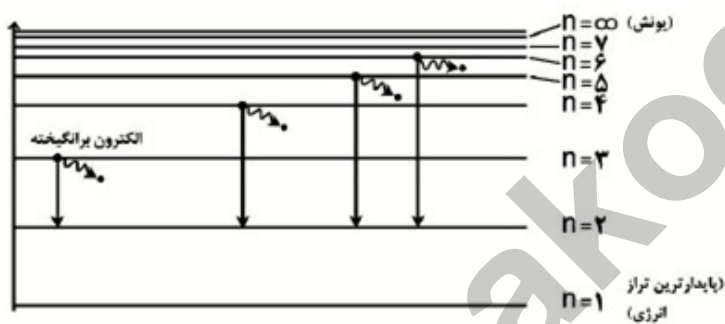
۴۸

بر اساس مدل اتمی بور، الکترون در اتم هیدروژن، در مسیرهای دایره‌ای معینی به دور هسته گردش می‌کند. این الکترون در ..... تراز انرژی ممکن (..... ترین مدار نسبت به هسته) قرار دارد که به تراز انرژی حالت ..... موسوم است.

- (۱) پایین‌ترین - نزدیک - پایه
- (۲) پایین‌ترین - دور - اصلی
- (۳) بالاترین - نزدیک - اصلی
- (۴) بالاترین - دور - برانگیخته

۴۹

شکل مقابل برای توجیه بخش مریبی طیف نشری خطی اتم هیدروژن با مدل اتمی بور ارائه شده است. با توجه به آن، کدام مطلب نادرست است؟



- (۱) الکترون فقط اجازه دارد که مقادیر معینی انرژی داشته باشد.
- (۲) بزرگ‌ترین طول موج در بخش مریبی طیف نشری خطی اتم هیدروژن، مربوط به انتقال الکترون از  $n = 3$  به  $n = 2$  است.
- (۳) طول موج انتقال الکترونی  $n = 4$  به  $n = 3$  از طول موج انتقال الکترونی  $n = 6$  به  $n = 5$  بزرگ‌تر است.
- (۴) انرژی الکترون با فاصله آن از هسته، رابطه‌ی مستقیم دارد.

۵۰

بر اساس مدل اتمی بور، انرژی الکترون در اتم هیدروژن با فاصله‌ی آن از هسته رابطه‌ی ..... دارد و الکترون را می‌توان با دادن مقادیر معین انرژی از حالت ..... به حالت ..... منتقل کرد.

- (۱) مستقیم - برانگیخته - پایه (۲) وارونه - برانگیخته - پایه (۳) مستقیم - پایه - برانگیخته (۴) وارونه - پایه - برانگیخته



۱) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در بین پرتوهای داده شده، فقط ریزموجها در مقایسه با نور مرئی، انرژی کم تر و طول موج بلندتری دارند. طول موج نور مرئی گسترده ای بین ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر است.

۲) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. هر چهار مورد درست است.

۳) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. عبارتهای «الف»، «ج» و «د» صحیح هستند. بررسی عبارتهای:

الف) کنترل تلویزیون امواج فرسرخ تولید می کند که با لنز دوربین می توان پرتوهای نشر شده از آن را مشاهده کرد.  
ب) انرژی با طول موج نور نشر شده رابطه معکوس دارد، بنابراین هرچه انرژی نشر شده از اجسام بیشتر باشد، طول موج آن کم تر خواهد بود.

ج) رنگ شعله گاز آبی در حالی که رنگ شعله شمع زرد می باشد، چون انرژی نور آبی بیشتر از نور زرد است، بنابراین طول موج پرتوهای شعله گاز شهری کم تر از پرتوهای شعله شمع می باشد.

د) در گستره مرئی امواج الکترومغناطیس، کم ترین طول موج و انرژی به ترتیب مربوط به رنگ بنفش و سرخ است.

۴) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. هیدروژن و هلیم به ترتیب دارای ۴ و ۹ خط در ناحیه طول موج مرئی هستند.

۵) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زیرا، در ساختار لایه ای اتم، هر بخش پررنگ، مهم ترین بخش از یک لایه الکترونی را نشان می دهد.

۶) گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۷) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. شمار خطوط طیف نشری خطی هیدروژن در محدوده مرئی شامل ۴ خط می باشد که به ترتیب کاهش طول موج عبارتند از:

بنفش > آبی > سبز > قرمز

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه (۲): نادرست، در اورانیوم نسبت  $\frac{N}{P}$  بزرگ تر از  $\frac{1}{5}$  می باشد.

گزینه (۳): نادرست، ایزوتوپ های طبیعی هیدروژن شامل ۳ ایزوتوپ می باشد که در بین آنها تنها  ${}^1_1\text{H}$  رادیوایزوتوپ محسوب می شود.

گزینه (۴): با تعریف واحد جرم اتمی (amu) این موفقیت به دست آمد.

۸) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زیرا، با تعیین دقیق طول موج نوارهای مربوط به طیف های نشری خطی، می توان به تصویر دقیقی از انرژی لایه های الکترونی و در واقع آرایش الکترونی اتم دست یافت.

۹) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا، رنگ شعله سدیم و نمک های آن، زرد رنگ است.



۱۰) گزینه ۲ پاسخ صحیح است.  
 زیرا، هنگام انتقال الکترون‌ها در اتم، انرژی در پیمان‌های معینی، جذب یا نشر می‌شود و انرژی الکترون‌ها در اتم‌ها با افزایش فاصله از هسته، افزایش می‌یابد.

۱۱) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زیرا، الکترون در این حالت تنها یک لایه پایین‌تر رفته است، پس انرژی موج آن کوتاه‌تر و طول موج آن بیش‌تر است.

۱۲) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی سایر عبارات‌ها:  
 (۱) تجربه نشان می‌دهد که بسیاری از نمک‌ها شعله رنگی دارند.  
 (۲) رنگ سرخ ایجاد شده در یک شعله می‌تواند نشان دهنده وجود عنصر لیتیم در آن باشد.  
 (۳) هر عنصر، طیف نشری خطی ویژه خود را دارد.

۱۳) گزینه ۲ پاسخ صحیح است.  
 ۱۴) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. شمار خطوط طیف نشری خطی در ناحیه‌ی مرئی برای هلیوم برابر ۹، لیتیم و هیدروژن برابر ۴ و نئون برابر ۲۲ می‌باشد.

۱۵) گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۱۶) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. شکل، ساختار لایه‌ای اتم را نشان می‌دهد.

۱۷) گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

$$(۲) \quad ۴۳۴ - ۴۱۰ = ۲۴$$

$$(۱) \quad ۶۵۶ - ۴۸۶ = ۱۷۰$$

$$(۴) \quad ۴۸۶ - ۴۱۰ = ۷۶$$

$$(۳) \quad ۴۸۶ - ۴۳۴ = ۵۲$$

۱۸) گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



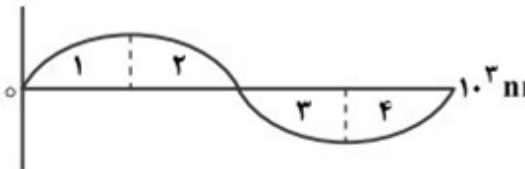


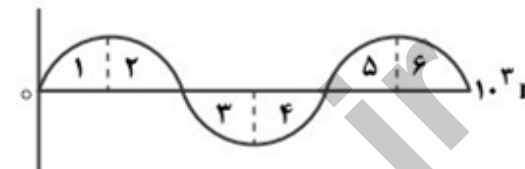
گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

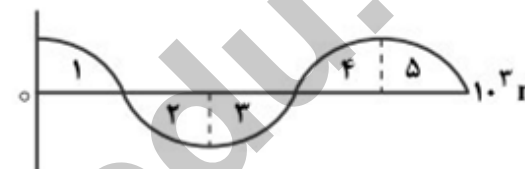
نوری با چشم دیده می‌شود که محدوده ی طول موج آن، در حدود ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر باشد.

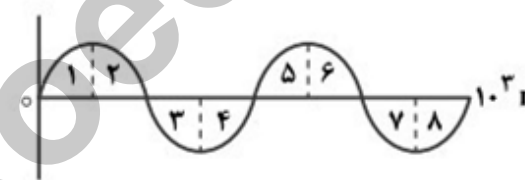
$$10^{-4} \text{ cm} \times \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} \times \frac{10^9 \text{ nm}}{1 \text{ m}} = 1000 \text{ nm}$$

با توجه به تعریف طول موج که به فاصله ی دو نقطه ی مشابه و متوالی از یک موج گفته می‌شود، طول موج هریک را بر حسب نانومتر به دست می‌آوریم. (در هر شکل، ربع طول موج شماره گذاری شده است.)

الف)  $10^3 \text{ nm}$   طول موج =  $\frac{1000}{4} \times 4 = 1000 \text{ nm}$

ب)  $10^3 \text{ nm}$   طول موج =  $\frac{1000}{6} \times 4 \approx 666/6 \text{ nm}$

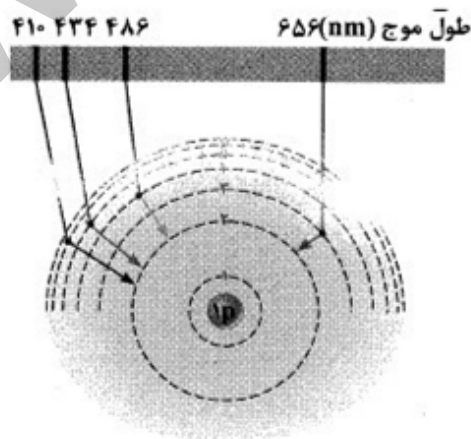
پ)  $10^3 \text{ nm}$   طول موج =  $\frac{1000}{5} \times 4 = 800 \text{ nm}$

ت)  $10^3 \text{ nm}$   طول موج =  $\frac{1000}{8} \times 4 = 500 \text{ nm}$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۰

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۱

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. شکل زیر چگونگی ایجاد چهار نوار رنگی ناحیه ی مرئی طیف نشری خطی اتم های هیدروژن را نشان می‌دهد: ۲۲



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. اگر چه مدل بور توانست با موفقیت طیف نشری خطی هیدروژن را توجیه کند، اما توانایی توجیه طیف نشری خطی دیگر عنصرها را نداشت. ۲۳



- ۲۴) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. رنگ شعله‌ی فلز لیتیم، سرخ است. نوار رنگی سرخ در طیف نشری خطی هیدروژن در نتیجه‌ی انتقال الکترون از  $n = 3$  به  $n = 2$  ایجاد می‌شود.
- ۲۵) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. پرتوهای گاما، ایکس و فرابنفش در مقایسه با نور مرئی، انرژی بیشتر و طول موج کوتاه‌تری دارند. طول موج نور مرئی گستره‌ای بین ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر است.
- ۲۶) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها:  
 (۱) نور مرئی گستره‌ای از پرتوهای الکترومغناطیسی با طول موجی بین ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر است.  
 (۳) تجربه نشان می‌دهد که بسیاری از نمک‌ها شعله‌ی رنگی دارند.  
 (۴) دانشمندان با استفاده از دستگاهی به نام طیف‌سنج جرمی، جرم اتم‌ها را با دقت زیاد اندازه‌گیری می‌کنند.
- ۲۷) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی عبارت‌های نادرست:  
 (ب) با تعیین دقیق طول موج نوارهای رنگی ناحیه‌ی مرئی طیف نشری خطی هیدروژن، می‌توان تصویر دقیقی از انرژی لایه‌های الکترونی و در واقع آرایش الکترونی اتم یافت.  
 (ت) مدل اتمی بور فقط توانایی توجیه طیف نشری خطی هیدروژن را داشت و عمر زیادی نداشت.
- ۲۸) گزینه ۳ پاسخ صحیح است.
- ۲۹) گزینه ۱ پاسخ صحیح است.
- ۳۰) گزینه ۳ پاسخ صحیح است.
- ۳۱) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. زیرا، رنگ شعله‌ی فلز مس و ترکیب‌های گوناگون آن، مشابه و سبزرنگ است.
- ۳۲) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. عبارت‌های «ب» و «ت» درست هستند. بررسی عبارت‌های نادرست:  
 (آ) فراوان‌ترین ایزوتوپ اتم کلر، سبک‌ترین ایزوتوپ آن  $(^{35}\text{Cl})$  است.  
 (پ) عنصری مانند فسفر دارای رادیوایزوتوپ (ایزوتوپ ناپایدار) است و نمونه‌ای از آن در ایران نیز تولید شده است.
- ۳۳) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. عبارت‌های ب و ت درست هستند. بررسی عبارت‌های نادرست:  
 (آ) رنگ شعله‌ی فلز لیتیم و همه‌ی ترکیب‌های آن به رنگ سرخ است.  
 (ب) لیتیم دارای دو ایزوتوپ طبیعی  ${}^6\text{Li}$  و  ${}^7\text{Li}$  است. فراوانی ایزوتوپ  ${}^6\text{Li}$  که شمار پروتون‌ها و نوترون‌های آن با هم برابر است، کم‌تر از ایزوتوپ دیگر بوده و در نتیجه ناپایدارتر می‌باشد.
- ۳۴) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. طیف نشری خطی اتم هیدروژن در ناحیه‌ی مرئی به گونه‌ای است که خطوطی پر انرژی‌تر هستند به هم نزدیک‌ترند. بنابراین موج شماره‌ی ۱ دارای بیش‌ترین انرژی (کم‌ترین طول موج) بوده و مربوط به انتقال الکترونی  $n = 2 \rightarrow n = 6$  است.
- ۳۵) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. عبارت‌های پ و ت درست هستند. بررسی عبارت‌های نادرست:  
 (آ) نماد الکترون و پروتون به ترتیب به صورت  ${}_{-1}^0\text{e}$  و  ${}_{+1}^1\text{p}$  است.  
 (ب) جرم هر ایزوتوپ  ${}^1\text{H}$ ، کمی بیش‌تر از  $1 \text{ amu}$  و به طور دقیق‌تر برابر با  $1/008 \text{ amu}$  است.
- ۳۶) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بور فقط می‌توانست  ${}^1\text{H}$  و ذراتی که مانند آن دارای یک الکترون باشند را توجیه کند.

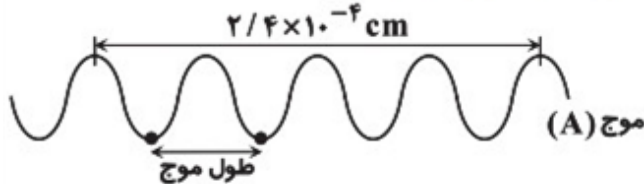


۳۷ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. پرتوهای گوناگون، طول موج‌های متفاوتی دارند. بنابراین مقایسه‌ی مورد نظر به صورت  $\lambda_3 > \lambda_1 > \lambda_2$  است.

۳۸ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا، هرچه لایه‌ها به هم نزدیک‌تر باشند، تفاوت انرژی آن‌ها کم‌تر و در نتیجه، طول موج نور منتشر شده، بلندتر خواهد بود.

۳۹ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۴۰ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. به فاصله دو قله متوالی روی یک موج، طول موج می‌گوییم.



$$(A) \text{ طول موج} = \frac{2/4 \times 10^{-4}}{4} = 6 \times 10^{-5} \text{ cm}$$

واحد طول موج را ابتدا به نانومتر تبدیل می‌کنیم و سپس با طیف امواج الکترومغناطیس داده شده مقایسه می‌کنیم.

$$6 \times 10^{-5} \text{ cm} \times \frac{1 \text{ m}}{10^2 \text{ cm}} = \frac{10^9 \text{ nm}}{1 \text{ m}} = 600 \text{ nm}$$

۴۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۴۲ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فاصله‌ی مشخص شده، نصف طول موج را نشان می‌دهد. ترتیب طول موج پرتوهای اشاره شده به صورت زیر است:

پرتوهای گاما > پرتوهای ایکس > ریزموج‌ها > امواج رادیویی :  $\lambda$

۴۳ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. رنگ شعله‌ی فلز لیتیم و ترکیب‌های آن به رنگ سرخ است.

۴۴ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۴۵ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌های نادرست: (۱) نور زرد لامپ‌های آزادراه‌ها و بزرگراه‌ها به دلیل وجود بخار سدیم در آن‌هاست. (۲) از لامپ نئون در ساخت تابلوهای تبلیغاتی سرخ‌فام استفاده می‌کنند. (۳) فلز مس و نمک‌های آن رنگ آبی شعله را به رنگ سبز در می‌آورند.

۴۶ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. گزینه‌ی ۴ متعلق به مدل کوانتومی یا اوربیتالی است که توسط اروین شرودینگر ارایه شد.

۴۷ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. طیف نوری حاصل از انتقال الکترون، از سطوح انرژی بالاتر به سطح انرژی  $n = 2$  در دامنه‌ی طیف مرئی بوده و قابل مشاهده هستند.

۴۸ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

۴۹ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به شکل، با افزایش  $n$ ، فاصله‌ی سطوح انرژی ترازا کم‌تر می‌شود، بنابراین اختلاف سطح انرژی زیر لایه‌های  $n = 3$  و  $n = 4$  از اختلاف سطح انرژی زیر لایه‌های  $n = 6$  و  $n = 5$  بیش‌تر است. از طرفی می‌دانیم که طول موج با انرژی رابطه‌ی عکس دارد، بنابراین طول موج انتقال  $n = 3 \rightarrow n = 4$  از طول موج انتقال  $n = 5 \rightarrow n = 6$  کوچک‌تر است.

۵۰ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.



۱	۱	۲	۳	۴	۳۳	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴	۳۴	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴	۳۵	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴	۳۶	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴	۳۷	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴	۳۸	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴	۳۹	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴	۴۰	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴	۴۱	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴	۴۲	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴	۴۳	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴	۴۴	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴	۴۵	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴	۴۶	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴	۴۷	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴	۴۸	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴	۴۹	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴	۵۰	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴					
۲۰	۱	۲	۳	۴					
۲۱	۱	۲	۳	۴					
۲۲	۱	۲	۳	۴					
۲۳	۱	۲	۳	۴					
۲۴	۱	۲	۳	۴					
۲۵	۱	۲	۳	۴					
۲۶	۱	۲	۳	۴					
۲۷	۱	۲	۳	۴					
۲۸	۱	۲	۳	۴					
۲۹	۱	۲	۳	۴					
۳۰	۱	۲	۳	۴					
۳۱	۱	۲	۳	۴					
۳۲	۱	۲	۳	۴					

