

فصل اول: کیهان، زادگاه الفبای هستی

پارت دوم

نور، کلید شناخت جهان-ص ۱

نشر نور و طیف نشری-ص ۴

ساختار اتم-ص ۹

توزیع الکترون ها در لایه ها و زیرلایه ها-ص ۱۳

آرایش الکترونی اتم-ص ۱۵

ساختار اتم و رفتار آن-ص ۱۸

تبدیل اتم ها به یون ها-ص ۲۳

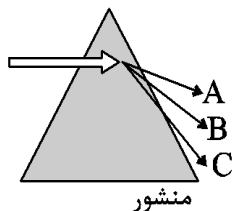
تبدیل اتم ها به مولکول ها-ص ۲۴

توجه: این پک برای تمام دروس اختصاصی تجربی با قیمت حداقلی منتشر شده چنانچه آن را بدون تهیه از گروه [@banktest_vip](https://banktest.vip) استفاده میکنید مورد رضایت نمیباشد



نور، کلید شناخت جهان

۱) وقتی قطعه فولاد به شدت گداخته شده را از منبع حرارتی دور می‌کنیم، با گذشت زمان نور نشر شده (توسط قطعه) از متمایل می‌گردد و دمای قطعه با طول موج پرتو نشر شده از آن رابطه ... دارد.

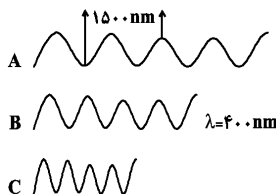


۲) A به C - عکس

۱) C به A - عکس

۴) A به C - مستقیم

۳) C به A - مستقیم



۲) باتوجه به شکل‌های روبه‌رو چند عبارت نادرست است؟

الف) طول موج مربوط به پرتو A، برابر ۱۰۰۰ نانومتر است.

ب) کنترل تلویزیون با پرتو C می‌تواند کار بکند.

پ) از بین پرتوها، تنها پرتو B قابل دیدن است.

ت) پرتو B می‌تواند زیر مجموعه پرتوهایی از نور خورشید باشد که گستره‌ای شامل بی‌نهایت طول موج از رنگ‌های گوناگون است.

۲) ۴

۱) ۲

۴) ۳

۳) ۱

۳) کدامیک از عبارت‌های زیر درست است؟

۱) نور خورشید، گستره‌ای پیوسته از رنگ‌ها را می‌سازد که شامل طول موج‌های محدودی است.

۲) جرم یک مول اتم ${}^7\text{Li}$ را می‌توان 7amu در نظر گرفت.

۳) شمار اتم‌های موجود در یک نمونه عنصر را می‌توان از روی جرم آن نمونه به دست آورد.

۴) برای اندازه‌گیری جرم اتم‌ها یا مولکول‌های یک عنصر، باید با خواص فیزیکی یا شیمیایی آن ماده آشنا بود.

۴) چند مورد از موارد زیر درست است؟

• فاصله بین دو قله از منحنی موج‌های رادیویی، از ریزموج‌ها بیش‌تر است.

• شعله آبی‌رنگ اجاق گاز، نشان دهنده نوری با طول موج کم‌تر از ۴۰۰ نانومتر است.

• گرمای حاصل از نور چراغ‌های بزرگراه‌ها (حاوی بخار سدیم)، از نور چراغ‌های نئونی بیش‌تر است.

• اختلاف طول موج پرتوی ایکس با پرتوی گاما، از اختلاف طول موج پرتوی گاما و پرتوی فرابنفش، کم‌تر است.

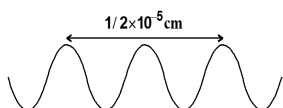
• میزان انحراف نور در هنگام عبور از منشور در پرتوی رنگ شعله لیتیم، از پرتوی رنگ شعله مس بیش‌تر است.

۴) ۴

۳) ۳

۲) ۲

۱) ۱



۵) کدام مورد (موارد) از مطالب زیر با توجه به شکل داده شده که مربوط به

گستره‌ای از امواج الکترومغناطیس است، درست است؟

الف) این پرتو مربوط به ناحیه مرئی و رنگ قرمز است.

ب) دستگاه کنترل TV براساس ارسال این مرجع به گیرنده TV کار می‌کند.

پ) طول موج این پرتو ۶۰۰ nm است.

ت) این پرتو در مقایسه با نوربنفش، انرژی بیشتری با خود حمل می‌کند.

۲) پ و ت

۱) ت

۴) ب

۳) الف و ب

۶) چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- الف) در طیف نشری خطی اتم هیدروژن، با افزایش طول موج، فاصله خطوط رنگی طیف از یکدیگر کمتر می‌شود.
 ب) طول موج ریزموج‌ها کمتر از طول موج پرتوهای فرو سرخ است.
 پ) برای انجام آزمایش شعله فقط می‌توان مقداری از نمک جامد را روی شعله بپاشیم تا رنگ شعله تغییر کند.
 ت) رنگ شعله $CuCl_2$ همانند نور منتشر شده از لامپ‌های حاوی گاز نئون قرمز رنگ است.

۱ (۱) ۲ (۲)
۳ (۳) ۴ (۴)

۷) کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) در طیف نشری خطی هیدروژن طول موج خط رنگی حاصل از انتقال الکترون از $n = 3$ به $n = 2$ کوتاه‌تر از انتقال از $n = 4$ به $n = 3$ است.
 ۲) الکترون برانگیخته شده به $n = 5$ در اتم H ، موقع بازگشت به حالت پایه، 10 طول موج مختلف می‌تواند ایجاد کند.
 ۳) حالت پایه در اتم عنصرهای مختلف همان $n = 1$ است.
 ۴) برای خارج کردن الکترون برانگیخته شده به $n = 5$ در اتم H ، انرژی کمتری نسبت به الکترون موجود در حالت پایه نیاز است.

۸) تمام عبارت‌های زیر درست هستند، به‌جز ...

- ۱) با نگاه کردن به وسیله دوربین موبایل به چشمی کنترل تلویزیون، پرتوهایی با طول موج کوتاه‌تر از نور مرئی مشاهده می‌شود.
 ۲) نور مرئی تنها بخش کوچکی از گستره پرتوهای الکترومغناطیس است.
 ۳) طیف به‌دست آمده از تجزیه نور خورشید با عبور از منشور، گستره‌ای پیوسته از رنگ‌ها ایجاد می‌کند.
 ۴) نوارهای رنگی در طیف نشری خطی اتم هیدروژن، ناشی از انتقال الکترون از لایه‌های بالاتر به لایه $n = 2$ است.

۹) در مورد پرتوهای الکترومغناطیسی چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح هستند؟

- * انرژی و طول موج معینی دارند.
 * نور مرئی تنها بخش کوچکی از گستره پرتوهای الکترومغناطیسی را در بر می‌گیرد.
 * درطیف الکترومغناطیس ریزموج‌ها کمترین انرژی و بیشترین طول موج را دارند.
 * نور سبز نسبت به نور زرد دارای انرژی بیشتری است و در هنگام خروج از منشور دارای زاویه انحراف بیشتری است.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۱۰) چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- الف) علت ایجاد نور رنگی در یک خیارشور بعد از وصل یک جریان الکتریکی متناوب 110 ولتی وجود اتم‌های سدیم است.
 ب) بیشتر از 30 درصد عناصر دوره دوم در دما و فشار اتاق به شکل مولکول‌های دو اتمی وجود دارند.
 پ) باریم در شرایط مناسب می‌تواند 2 الکترون از دست بدهد و به آرایش گاز نجیب قبل از خود تبدیل شود.
 ت) اتم همه عناصر در تلاش هستند که با انتقال یا به اشتراک گذاشتن الکترون، لایه ظرفیتشان را هشتایی کنند و به پایداری برسند.

۴ (۱) ۳ (۲)
۲ (۳) ۱ (۴)

۱۱) با توجه به طول موج‌های داده شده برای هر پرتو: $A = 10^{-9} \text{ nm}$ ، $B = 10^{-3} \text{ nm}$ ، $C = 10^{-3} \text{ nm}$ چه تعداد از عبارات زیر نادرست است؟

الف) انرژی پرتو A بیش‌تر از بقیه می‌باشد.

ب) پرتو B مربوط به پرتوهای فرابنفش می‌باشد.

پ) پرتو C می‌تواند از نوع پرتو گاما باشد.

ت) یکی از این پرتوها در محدوده نور مرئی می‌باشد.

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۱۲) چند مورد از مطالب زیر صحیح است؟

الف- رنگ شعله مس (II) سولفات و لیتیم کلرید به ترتیب سبز و سرخ می‌باشد.

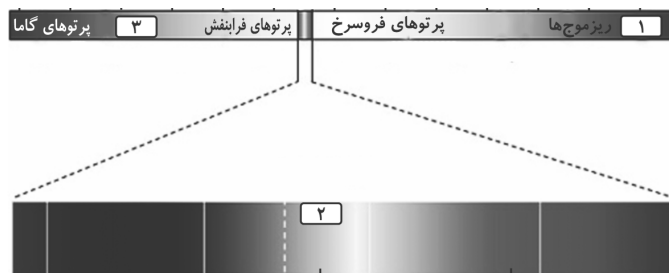
ب- طیف نشری خطی لیتیم در گستره مرئی همانند هیدروژن دارای ۴ نوار رنگی با طول موج‌های متفاوت است.

پ- هر فلز طیف نشری خطی خاص خود را دارد و مانند اثر انگشت می‌توان از آن طیف برای شناسایی فلز استفاده کرد.

ت- به فرایندی که در آن یک ماده شیمیایی با جذب انرژی، از خود پرتوهای الکترومغناطیسی گسیل می‌دارد، نشر نورگویند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۳) شکل زیر بخشی از گستره پرتوهای الکترومغناطیسی را نشان می‌دهد. کدام گزینه درباره آن نادرست است؟



۱) قسمت‌های (۱) و (۳) به ترتیب، به موج‌های رادیویی و پرتوهای ایکس مربوط است.

۲) قسمت (۲) مربوط به نور مرئی است که گستره بزرگی از طیف الکترومغناطیسی را شامل می‌شود.

۳) پرتوهای گاما با کوتاه‌ترین طول موج، بیش‌ترین انرژی را دارند.

۴) چشم انسان گستره‌ای حدود ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر را در طیف الکترومغناطیسی می‌بیند.

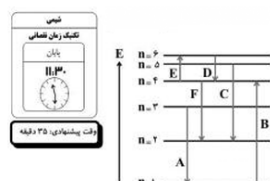
۱۴) با توجه به شکل زیر که مربوط به انتقال الکترون هیدروژن میان لایه‌های مختلف است؛ کدام موارد نادرست است؟

الف) از بین انتقالات رخ داده، فقط دو انتقال باعث نشر نور مرئی می‌شود.

ب) انتقال F باعث نشر نوری رنگی می‌باشد، که در طیف نشری خطی هیدروژن فاصله‌اش با خط قرمز نسبت به فاصله‌اش با خط آبی کمتر است.

پ) انتقال B با بیش‌ترین جذب انرژی، دارای بلندترین طول موج می‌باشد.

ت) انتقال‌های D و A به‌ترتیب می‌توانند باعث ایجاد پرتو در ناحیه فروسرخ و فرابنفش شود.



۱ (الف)، (ب) ۲ (ب)، (پ)

۳ (پ)، (ت) ۴ فقط (پ)

۱۵) چند مورد از عبارت های زیر درست است؟

- * نور زرد لامپ های آزادراه، به دلیل وجود بخار فلزی از گروه اول جدول تناوبی می باشد.
- * در گونه CH_3^+ مجموع شمار ذرات بنیادی برابر با ۲۳ است. (^1_1H و $^{12}_6\text{C}$)
- * طول موج امواج حاصل از برگشت الکترون ها در ترازهای متوالی نزدیک به هسته، کوتاه تر از تراز های متوالی دورتر از هسته است.
- * از ایزوتوپ $^{235}_{92}\text{U}$ اغلب به عنوان سوخت در راکتور اتمی استفاده می شود.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

نشر نور و طیف نوری

۱۶) چند مورد از عبارت های زیر درست اند؟

- (آ) ایزوتوپ های منیزیم به هنگام واکنش با اکسیژن، ترکیب های با فرمول شیمیایی مشابهی را ایجاد می کنند.
- (ب) اگر در ^{200}Hg اختلاف تعداد p و n برابر ۴۰ باشد، تعداد الکترون در یون Hg^{2+} برابر ۷۸ است.
- (پ) در طیف نشری خطی لیتیم و هیدروژن در ناحیه مرئی، چهار خط رنگی وجود دارد.
- (ت) شعله ترکیب های لیتیم و لامپ نئون مورد استفاده در ساخت تابلوهای تبلیغاتی، به رنگ سرخ است.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۱۷) چه تعداد از عبارت های زیر نادرست است؟

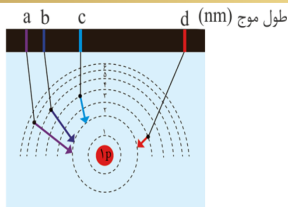
- ایزوتوپ های یک عنصر، طیف نشری خطی متفاوتی دارند.
- طول موج رنگ شعله سدیم سولفات کوچک تر از رنگ شعله لیتیم سولفات است.
- تعداد خطوط موجود در ناحیه مرئی طیف نشری خطی هلیم بیش تر از لیتیم است.
- اختلاف تعداد نوترون و پروتون در ناپایدارترین ایزوتوپ طبیعی منیزیم و پایدارترین ایزوتوپ کلر یکسان است.
- جرم اتمی سبک ترین ایزوتوپ هیدروژن از جرم یک پروتون بیش تر و از جرم یک نوترون کم تر است.

۱ (صفر) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۱۸) چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- همه نمک ها شعله رنگی دارند.
- در بخش مرئی طیف نشری خطی هیدروژن، با افزایش طول موج فاصله میان دو خط متوالی افزایش می یابد.
- رنگ نشر شده از شعله سدیم نیترات، فقط باریکه کوتاهی از گستره طیف مرئی را دربر می گیرد.
- با افزایش عدد اتمی عنصر، تعداد خطوط ناحیه مرئی در طیف نشری خطی آن بیش تر می شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



۱۹) با توجه به شکل روبه‌رو، چند مورد از موارد زیر صحیح است؟

- طول موج خطوط c و d ، به ترتیب می‌تواند برابر با ۴۸۶ و ۶۵۶ نانومتر باشد.

- خطوط a و b به ترتیب نیلی و بنفش هستند.

- انتقال الکترون از لایه سوم به لایه اول، موجب نشر نوری با طول موج بین b و c می‌شود.

- هیدروژن در طیف الکترومغناطیس خود، تنها دارای همین چهار خط a ، b ، c و d می‌باشد.

۱ (۱) ۲ (۲)
۳ (۳) ۴ (۴)

۲۰) چند مورد از موارد زیر، نادرست است؟

- لامپ‌های زرد بزرگراه‌ها نسبت به لامپ‌های نئونی در شرایط یکسان داغ‌تر می‌شوند.
- تعداد خطوط طیف نشری هیدروژن و لیتیم در ناحیه مرئی یکسان ولی طول موج طیف‌های آن‌ها متفاوت است.
- طیف‌های نشری عناصر در ناحیه مرئی گسسته و خطی است ولی در ناحیه نامرئی پیوسته می‌باشد.
- رنگ نشر شده از شعله هریک از ترکیب‌های لیتیمی، باریکه بسیار کوتاهی از گستره مرئی را در بر می‌گیرد.

۱ (۱) صفر ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

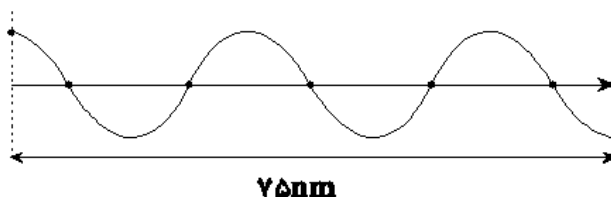
۲۱) چند مورد از موارد زیر، نادرست است؟

- لامپ‌های زرد بزرگراه‌ها نسبت به لامپ‌های نئونی در شرایط یکسان داغ‌تر می‌شوند.
- تعداد خطوط طیف نشری هیدروژن و لیتیم در ناحیه مرئی یکسان ولی طول موج طیف‌های آن‌ها متفاوت است.
- طیف‌های نشری عناصر در ناحیه مرئی گسسته و خطی است ولی در ناحیه نامرئی پیوسته می‌باشد.
- رنگ شعله هریک از ترکیب‌های لیتیمی، باریکه بسیار کوتاهی از گستره مرئی را در بر می‌گیرد.

۱ (۱) صفر ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۲) کدام موارد از مطالب زیر نادرست اند؟

- آ) تعداد خطوط طیف نشری خطی در محدوده مرئی، در اتم He بیش‌تر از اتم H است.
- ب) در طیف نشری خطی لیتیم همانند هیدروژن، ۴ خط در محدوده مرئی مشاهده می‌شود.
- پ) همه نمک‌ها شعله رنگی دارند که رنگ نشرشده، فقط باریکه بسیار کوتاهی از گستره طیف مرئی را دربرمی‌گیرد.
- ت) هرچه عدد اتمی یک عنصر بزرگ‌تر باشد، در طیف نشری خطی آن خطوط مرئی بیش‌تری مشاهده می‌شود.



، طول موج T برابر $۳۰nm$ است.

ث) با توجه به شکل

۱ (۱) آ و ب ۲ (۲) آ، پ و ت ۳ (۳) پ و ت ۴ (۴) پ، ت و ث

(۲۳) چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

- (آ) نوری که از یک ستاره یا سیاره در فضا به ما می‌رسد، نشان‌دهنده میزان دما و جنس آن است.
 (ب) آزادشدن انرژی از یک ماده شیمیایی به محیط و جذب انرژی در پیرامون آن را فرایند نشر می‌گویند.
 (پ) در ناحیه مرئی طیف نشری خطی اتم هیدروژن، خطوط رنگی بنفش و نیلی کم‌ترین اختلاف طول موج را دارند.
 (ت) نور خورشید، گستره‌ای از پرتوهای مرئی است که وظیفه حمل انرژی را دارند.
 (ث) عملکرد کنترل تلویزیون، به واسطه مبادله پرتوهای الکترومغناطیس فرسرخ بین دستگاه کنترل و تلویزیون است.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

(۲۴) چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- اغلب ایزوتوپ‌هایی که نسبت پروتون به نوترون آن‌ها کوچکتر یا مساوی $\frac{2}{3}$ باشد، ناپایدار هستند.
- رادیوایزوتوپ‌های هیدروژن، نیمه‌عمری کمتر از یک ثانیه دارند.
- تعداد خطوط مرئی در طیف نشری خطی هر عنصر متفاوت از عنصر دیگری است.
- طول موج پرتو منتشرشده از کنترل تلویزیون می‌تواند 300 nm باشد.

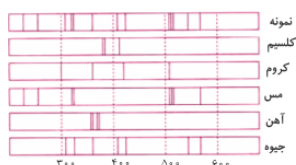
(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

(۲۵) کدامیک از عبارت‌های زیر درست نیست؟

- (۱) از آنجا که طیف نشری خطی لیتیم در گستره مرئی تنها شامل چهار طول موج رنگی است، به آن طیف خطی می‌گویند.
 (۲) تعداد خطوط در طیف نشری خطی در ناحیه مرئی برای هر عنصر منحصر به فرد است.
 (۳) عنصرهای هیدروژن و هلیوم به‌عنوان اولین و دومین عناصر جدول دوره‌ای، شمار خطوط متفاوتی در ناحیه مرئی طیف نشری خطی دارند.
 (۴) در بین عناصر سدیم، مس و لیتیم، شعله فلز مس، طول موج کوتاه‌تری دارد.
 (۲۶) اگر از نمونه‌ای از ظرف سفالی به جا مانده از حفاری یک شهر قدیمی طیف نشری بگیریم، شکل زیر طیف نشری خطی این سفال و چند عنصر فلزی را نشان می‌دهد. کدامیک از موارد زیر صحیح می‌باشند؟

- (آ) نمونه حاوی کلسیم است.
 (ب) نمونه حاوی کروم است.
 (پ) نمونه حاوی مس است.
 (ت) نمونه حاوی آهن است.
 (ث) نمونه حاوی جیوه است.

(ج) نمونه در خارج از گستره مرئی هم دارای طیف است.



(۱) پ، ث و ج (۲) آ، ب و ج
 (۳) فقط پ و ث (۴) فقط آ و ب

طول موج (nm)

- الکترون در هر لایه‌ای که باشد، با دریافت مقدار انرژی دلخواه به لایه‌های بالاتری منتقل می‌شود.
- الکترون در حالت برانگیخته ناپایدار است و با گسیل انرژی همواره به حالت پایه باز نمی‌گردد.
- طول موج نور نشر شده هنگام انتقال الکترون از لایه ۳ به لایه ۲ کمتر از طول موج نور نشر شده حاصل از انتقال از لایه ۲ به لایه ۱ است.
- با تفسیر طیف نشری خطی هر عنصر می‌توان به انرژی لایه‌های الکترونی اتم آن پی برد.

۱ (۱) ۲ (۲)
۳ (۳) ۴ (۴)

۲۸) کدام عبارت در مورد طیف نشری خطی فلز لیتیم نادرست است؟

- دارای چهار خط در محدوده ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر است.
- فقط مخصوص لیتیم است.
- در محدوده ۵۰۰ تا ۶۰۰ نانومتر خطی دیده نمی‌شود.
- طول موج خطی به رنگ آبی بیشتر از ۵۰۰nm و طول موج خطی به رنگ زرد کمتر از ۶۰۰nm است.

۲۹) کدام گزینه برای کامل کردن جمله زیر مناسب است؟

«تعداد نوارهای مرئی در طیف نشری خطی . . . (تقریباً) برابر با . . . می‌باشد.»

- ۱- Ne درصد عناصر ساختگی در جدول تناوبی
- ۲- Li درصد فراوانی 6Li در طبیعت
- ۳- He تعداد نوارهای مرئی در طیف نشری خطی H
- ۴- He تعداد نوارهای مرئی در طیف نشری خطی Ne

۳۰) چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- تعداد خطوط طیف نشری خطی هلیوم در ناحیه مرئی بیشتر از لیتیم و لیتیم هم بیشتر از هیدروژن است.
- به فرایندی که در آن یک ماده شیمیایی با جذب انرژی از خود پرتوهای الکترومغناطیسی گسیل می‌دارد، نشر می‌گویند.
- نور زرد لامپ‌هایی که شب هنگام، آزادراه‌ها و خیابان‌ها را روشن می‌سازد، به دلیل وجود بخار لیتیم در آن‌هاست.
- رنگ شعله همه کلریدهای فلزهای گروه اول جدول دوره‌ای یکسان است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۱) چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح است؟

- الف) کاربرد طیف‌های نشری خطی از برخی جنبه‌ها مانند کاربرد بارکد روی جعبه یا بسته مواد غذایی و بسیاری کالاها است.
- ب) نور خورشید اگرچه سفید به نظر می‌رسد اما پس از تجزیه، گستره‌ای پیوسته از رنگ‌ها را ایجاد می‌کند که شامل (۷ طول موج مختلف) از رنگ‌هاست.
- پ) نور مرئی بخش بزرگی از گستره پرتوهای الکترومغناطیسی است.
- ت) انرژی نور شعله حاصل از لیتیم سولفات از انرژی شعله حاصل از سدیم نیترات و مس (II) سولفات کمتر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

(آ) طول موج رنگ شعله عنصری با عدد اتمی ۱۱، کوتاه‌تر از طول موج رنگ شعله نمک‌های اولین عنصر فلزات قلیایی می‌باشد.

(ب) تعداد خطوط طیف نشری خطی عنصر لیتیم در ناحیه مرئی همانند عنصر هیدروژن می‌باشد.

(پ) به‌ترتیب، بیشترین و کمترین انرژی در میان پرتوهای الکترومغناطیسی مربوط به پرتوهای گاما و امواج رادیویی است.

(ت) با استفاده از دوربین‌های حساس به پرتوهای فرابنفش، می‌توان از خورشید تصویربرداری کرد.

(ث) در گستره مرئی نور خورشید تنها ۷ طول موج متفاوت مشاهده می‌شود.

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

(۳۳) در طیف نشری خطی اتم هیدروژن حرکت الکترون از لایه به باعث ایجاد نوار رنگی هم‌رنگ با رنگ شعله می‌شود.

(۱) ۳ - ۲ - سدیم کلرید (۲) ۴ - ۲ - مس (II) سولفات (۳) ۵ - ۳ - لیتیم کلرید (۴) ۶ - ۲ - مس (II) کلرید

(۳۴) کدام عبارت در مورد طیف نشری خطی اتم هیدروژن درست است؟

(۱) در طیف نشری خطی اتم هیدروژن، با افزایش سطح انرژی، فاصله خطوط رنگی ایجاد شده، کاهش می‌یابد.

(۲) در طیف نشری خطی اتم هیدروژن، میزان انحراف پرتو پس از عبور از منشور، با طول موج آن رابطه مستقیم دارد.

(۳) اختلاف انرژی بین لایه‌های چهارم و دوم برابر با انرژی نور آبی است.

(۴) هر چه فاصله لایه‌ها با لایه شماره یک بیشتر شود، انرژی نور رنگی نشر شده بیشتر و طول موج کمتر می‌شود.

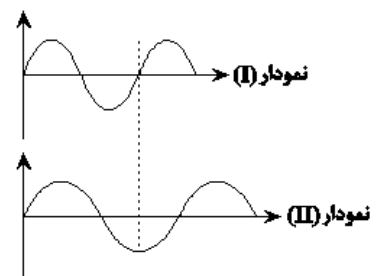
چند مورد از مطالب زیر درست است؟ (۳۵)

(آ) تعداد خطوط طیف نشری خطی لیتیم در ناحیه مرئی، کمتر از تعداد این خطوط در ناحیه مرئی طیف نشری خطی عنصری با عدد اتمی ۲ است.

(ب) اگر نمودار (I) مربوط به طول موج نوری با رنگ شعله ترکیب مس سولفات باشد، نمودار (II) را می‌توان به طول موج نور با رنگ شعله لیتیم کلرید نسبت داد.

(پ) تفاوت شمار دوره‌ها و گروه‌های جدول دوره‌ای عناصر، سه برابر اختلاف عدد اتمی و عدد جرمی در پایدارترین ایزوتوپ لیتیم است.

(ت) تعداد نوترون‌های موجود در ۶ مول از پایدارترین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن، $\frac{2}{3}$ تعداد نوترون‌های موجود در ۸ مول از ایزوتوپ سبک‌تر لیتیم است.



(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

ساختار اتم

(۳۶) کدام عبارت زیر نادرست است؟

- ۱) نیلز بور به دنبال توجیه طیف نشری خطی عنصرها، ساختار لایه‌ای را برای اتم ارائه کرد.
- ۲) انرژی در نگاه ماکروسکوپی، پیوسته اما در نگاه میکروسکوپی گسسته است.
- ۳) الکترون‌ها در اتم برانگیخته، هنگام بازگشت به حالت پایه، نوری با انرژی معین نشر می‌کنند.
- ۴) انرژی لایه‌های الکترونی پیرامون هسته هر اتم ویژه همان اتم و وابسته به تعداد پروتون(های) آن است.

(۳۷) در بین عبارت‌های زیر چند مورد درست است؟

- الف- انرژی سومین لایه الکترونی در اتم سدیم با انرژی سومین لایه الکترونی در اتم پتاسیم با هم برابر است.
- ب- در عناصر یک گروه تعداد خطوط موجود در طیف نشری خطی عناصر با هم برابر است.
- پ- با تعیین دقیق طول موج دو خط در طیف نشری خطی می‌توان به تصویر دقیقی از انرژی لایه‌های الکترونی دست پیدا کرد.

ت- طول موج نور نشر شده حاصل از انتقال الکترون از لایه الکترونی پنجم به چهارم در اتم هیدروژن بلندتر از طول موج نور نشر شده حاصل از انتقال الکترون از لایه الکترونی سوم به دوم است.

- | | |
|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) |
| ۳ (۳) | ۴ (۴) |

(۳۸) در لایه کاملاً پر با $n = \dots\dots\dots$ نسبت به زیرلایه کاملاً پر با $l = \dots\dots\dots$ ، شمار الکترون‌ها، برابر است.

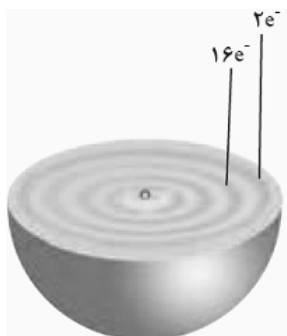
- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) |
|-------|-------|-------|-------|

(۳۹) چه تعداد از موارد زیر نادرست است؟

- الف) حداکثر تعداد الکترونی که زیرلایه‌ای با عدد کوانتومی فرعی $l = 3$ در خود جای می‌دهد، ۱۰ عدد است.
- ب) حداکثر تعداد الکترون‌های موجود در آخرین زیرلایه هر لایه الکترونی برابر $2(2n+1)$ است.
- پ) اگر با صرف انرژی، الکترون اتم هیدروژن را از حالت پایه به حالت برانگیخته ببریم، هر چه فاصله الکترون از هسته بیشتر باشد، هنگام برگشت به حالت پایه نور با طول موج بلندتری را از خود ساطع می‌کند.
- ت) اگر محلول نمک‌های حاوی مس، لیتیم و سدیم را با افشانه روی شعله بپاشیم، رنگ شعله را به ترتیب به سبز، زرد و سرخ تغییر می‌دهد.

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) |
|-------|-------|-------|-------|

(۴۰) با توجه به شکل داده شده، عبارت کدام گزینه صحیح است؟



- ۱) این عنصر دارای ۱۰ الکترون با $l = 2$ می‌باشد.
- ۲) این عنصر در گروه ۱۰ و دوره چهارم قرار دارد.
- ۳) این عنصر با از دست دادن ۲ الکترون به آرایش پایداری می‌رسد که همه زیرلایه‌های آن از الکترون پر می‌باشند.
- ۴) دو الکترون بیرونی بیش‌ترین $n + l$ را نسبت به سایر الکترون‌ها دارا می‌باشند.

(۴۱) با توجه به طیف نشری خطی اتم هیدروژن، چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

- اختلاف سطح انرژی دو لایه اول، در اتم این عنصر بیشتر از اختلاف انرژی هر دو لایه متوالی دیگر است.
- اگر الکترون برانگیخته مستقیماً از لایه دوم به لایه اول منتقل شود، طول موج پرتوی گسیل شده ممکن است در ناحیه فرابنفش قرار بگیرد.
- در اتم هیدروژن، انتقال الکترون از لایه $n = 5$ به لایه $n = 2$ ، پرتویی با طول موج مشابه پرتوهای نیلی ایجاد می‌کند.
- خطوط ناحیه مرئی طیف نشری خطی، ناشی از انتقال الکترون از همه لایه‌های $n > 2$ به این لایه هستند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

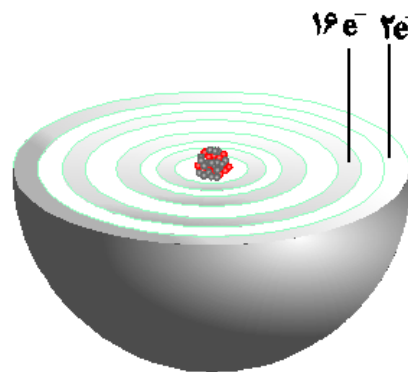
(۴۲) با توجه به شکل زیر، که لایه‌های الکترونی اشغال شده اتم عنصر A و شمار الکترون‌های دو لایه آخر آن را نشان می‌دهد، کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟

الف) عدد اتمی این عنصر، برابر ۲۸ است.

ب) زیر لایه‌ای با $I = 2$ در اتم آن، ۱۰ الکترون دارد.

پ) همه زیرلایه‌های اشغال‌شده اتم آن پر از الکترون‌اند.

ت) این عنصر، در دوره چهارم و گروه ۱۰ جدول دوره‌ای جای دارد.



لایه‌های الکترونی اتم عنصر A

۱ الف، ب (۱) ۲ الف، ت (۲) ۳ ب، پ (۳) ۴ پ، ت (۴)

(۴۳) چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

الف) انرژی سومین لایه الکترونی در اتم منیزیم با انرژی سومین لایه الکترونی در اتم کلسیم برابر است.

ب) با تعیین دقیق طول موج نوارها در طیف نشری خطی، می‌توان به تصویر دقیقی از انرژی لایه‌های الکترونی دست پیدا کرد.

پ) طول موج نور نشر شده حاصل از انتقال الکترون از لایه الکترونی ششم به پنجم در اتم هیدروژن بلندتر از طول موج نور نشر شده حاصل از انتقال الکترون از لایه سوم به دوم است.

ت) در عناصر یک گروه تعداد خطوط موجود در طیف نشری خطی عناصر با هم برابر است.

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

(۴۴) چند مورد از عبارت‌های زیر دست است؟

(الف) در بخش مرئی طیف نشری خطی هیدروژن و لیتیم تعداد خطوط برابری قرار دارد، که همگی حاصل بازگشت الکترون از لایه‌های بالاتر به حالت پایه هستند.

(ب) در حرارت دادن سدیم سولفات برخلاف لیتیم سولفات، شعله رنگی‌ای وجود دارد که رنگ مشابه آن در طیف نشری خطی هیدروژن دیده نمی‌شود.

(پ) اختلاف طول موج پر انرژی‌ترین و کم انرژی‌ترین پرتو مرئی گسیل شده از اتم هیدروژن هنگام بازگشت به لایه‌های پایین‌تر ۲۴۶ نانومتر است.

(ت) در اتم هیدروژن، طول موج پرتو نشر شده از الکترون هنگام بازگشت از لایه ششم به اول کمتر از ۴۱۰ نانومتر است.

(ث) اختلاف انرژی بین لایه اول و دوم در اتم هیدروژن بیش‌تر از اختلاف انرژی لایه سوم و دوم است.

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

(۴۵) همه گزینه‌ها درست است؛ به‌جیز:

(۱) نیلز بور بر این باور بود که از بررسی تعداد و جایگاه خطوط طیف نشری خطی عنصرها، می‌توان اطلاعات ارزشمندی از ساختار اتم‌ها به‌دست آورد.

(۲) هنگامی که به اتم‌های گازی یک عنصر با تابش نور یا گرم کردن، انرژی داده شود، الکترون‌ها با جذب مقدار انرژی معینی از لایه‌ای به لایه بالاتر انتقال می‌یابند.

(۳) الکترون‌ها در اتم برانگیخته، هنگام برگشت به حالت پایه، نوری با طول موج معین نشر می‌کنند.

(۴) با تعیین دقیق طول موج نوارهای رنگی در طیف نشری خطی یک عنصر می‌توان تصویر دقیقی از انرژی لایه‌های الکترونی آن عنصر به‌دست آورد.

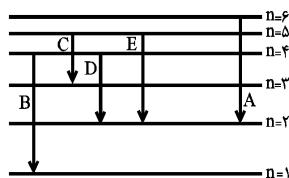
(۴۶) کدام عبارت در مورد طیف نشری خطی ۲ عنصر فرضی X و Y نادرست است؟

(۱) امکان دارد طول موج مشابهی در طیف دو عنصر مشاهده شود.

(۲) امکان دارد تعداد نوارهای طیفی یکسانی داشته باشند.

(۳) عنصری که تعداد الکترون بیشتری دارد، ممکن است نوارهای طیف نشری بیشتری نیز داشته باشد.

(۴) در هر ۲ عنصر، انتقال الکترون از $n = 5$ به $n = 2$ موجب نشر نور با طول موج مشابهی می‌شود.



(۴۷) با توجه به شکل داده شده که تعدادی از انتقال‌های الکترونی در اتم هیدروژن را نشان می‌دهد، چه تعداد از مطالب ذکر شده صحیح است؟

• در میان انتقال‌های داده شده انتقال A با نشر کوتاه‌ترین طول موج در ناحیه مرئی همراه است.

• در انتقال‌های D و C ، انرژی یکسانی مبادله می‌شود.

• انرژی انتقال B ، می‌تواند طول موجی در ناحیه پرتوهای فرابنفش ایجاد کند.

• در انتقال C ، هیچ نوری ایجاد نمی‌شود.

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

(۴۸) همه گزینه‌ها درست است؛ به‌جیز:

(۱) نیلز بور بر این باور بود که از بررسی تعداد و جایگاه خطوط طیف نشری خطی عنصرها، می‌توان اطلاعات ارزشمندی از ساختار اتم‌ها به‌دست آورد.

(۲) هنگامی که به اتم‌های گازی یک عنصر با تابش نور یا گرم کردن، انرژی داده شود، الکترون‌ها با جذب مقدار انرژی معینی از لایه‌ای به لایه بالاتر انتقال می‌یابند.

(۳) الکترون‌ها در اتم برانگیخته، هنگام برگشت به حالت پایه، نوری با طول موج معین نشر می‌کنند.

(۴) با تعیین دقیق طول موج نوارهای رنگی در طیف نشری خطی یک عنصر می‌توان تصویر دقیقی از انرژی لایه‌های الکترونی آن عنصر به‌دست آورد.

۴۹) چند مورد از اطلاعات داده شده، جمله زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

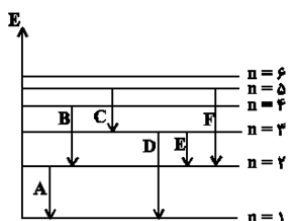
«در آرایش الکترونی تعداد الکترون با وجود دارد.»

(آ) $l = 0 - 8 - 26 A$ (ب) $l = 0 - 8 - 26 B^{2+}$

(پ) $n = 3 - 8 - 15 D^{3-}$ (ت) $n + 1 = 3 - 8 - 15 E$

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۵۰) شکل مقابل تعدادی از انتقالات الکترونی در اتم هیدروژن را نشان می‌دهد. انتقال ... موجب تشکیل خط طیفی به رنگ آبی و انتقال E موجب تشکیل خط طیفی به رنگ ... می‌شود و انتقال‌های ... با تشکیل خط طیفی در گستره مرئی همراه نیستند.



- ۱) F - قرمز - A و D
۲) F - بنفش - E و C
۳) B - بنفش - A ، C و D
۴) B - قرمز - A ، C و D

۵۱) چند مورد از عبارات زیر صحیح است؟

- الف) با تعیین طول موج نوارهای طیف نشری خطی اتم‌ها، می‌توان به آرایش الکترونی آن‌ها دست یافت.
ب) بر اساس مدل کوانتومی اتم، الکترون‌ها در هر لایه آرایش و انرژی معینی دارند و اتم پایداری نسبی دارد.
پ) اتم‌های برانگیخته پرنرژی و ناپایدارند و تمایل دارند با از دست دادن انرژی به صورت موج الکترومغناطیس به حالت پایه برگردند.
ت) در ساختار لایه‌ای اتم، الکترون در هر لایه‌ای که باشد در همه نقاط پیرامون هسته حضور می‌یابد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۲) چه تعداد از موارد زیر در مورد ناحیه مرئی طیف نشری خطی هیدروژن صحیح است؟

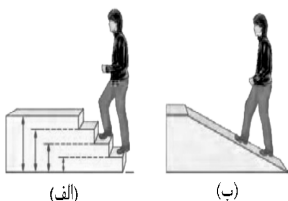
- آ) دارای چهار نوار رنگی قرمز، آبی فیروزه‌ای، نیلی (آبی متمایل به بنفش) و بنفش است.
ب) در محدوده ۵۰۰ nm تا ۶۰۰ nm هیچ خطی وجود ندارد.

پ) پرتوی حاصل از انتقال الکترون از لایه ۳ به لایه ۲، نسبت به سایر پرتوها با عبور از منشور بیش‌تر منحرف می‌شود.

ت) پرنرژی‌ترین پرتوی موجود در این ناحیه حاصل انتقال الکترون از لایه هفتم به لایه دوم است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۳) همه عبارات‌های زیر درست هستند، به‌جز...



- ۱) ماده در نگاه ماکروسکوپی و انرژی در نگاه میکروسکوپی به ترتیب مطابق شکل‌های (ب) و (الف) هستند.
۲) نور شعله حاصل از سوختن فلز سدیم، طول موج بلندتری نسبت به نور حاصل از انتقال الکترون از لایه چهارم به لایه دوم در اتم هیدروژن دارد.
۳) مطابق ساختار لایه‌ای اتم، الکترون در اتم هیدروژن می‌تواند در همه نقاط پیرامون هسته حضور یابد.
۴) اختلاف بیش‌ترین و کم‌ترین طول موج نور مرئی نشر شده در طیف نشری خطی اتم هیدروژن، برابر با ۲۶۴ نانومتر می‌باشد.

توزیع الکترون ها در لایه ها و زیر لایه ها

۵۴) چند مورد از عبارت های زیر، از لحاظ درستی یا نادرستی مانند عبارت داده شده هستند؟

«در یک اتم، هیچ دو الکترونی نمی توان یافت که دو عدد کوانتومی اصلی و فرعی آن ها یکسان باشد.»

(الف) در میان لایه های الکترونی پیرامون هسته، تنها لایه اول یکپارچه است و حداکثر گنجایش آن دو الکترون است.

(ب) حداکثر گنجایش الکترونی لایه سوم تقریباً $1/29$ برابر حداکثر گنجایش الکترونی زیرلایه ای با $l = 3$ است.

(پ) در میان زیرلایه های موجود در چهار لایه الکترونی اول، $n + l$ می تواند ۷ مقدار متفاوت داشته باشد.

(ت) امکان ندارد حداکثر گنجایش یک لایه و یک زیرلایه با هم برابر باشد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۵) چند مورد از عبارت های زیر درست است؟

(الف) حداکثر تعداد الکترون در لایه ای با $n = 3$ ، برابر با حداکثر تعداد الکترون در زیرلایه ای با $l = 3$ است.

(ب) در میان زیرلایه های موجود در سه لایه الکترونی اول، $n + l$ می تواند ۵ مقدار متفاوت داشته باشد.

(پ) اختلاف مجموع گنجایش ۳ لایه الکترونی اول با گنجایش لایه چهارم، برابر با حداکثر گنجایش زیرلایه p است.

(ت) اختلاف حداکثر گنجایش الکترون در زیرلایه ای با $n = 5$ و $l = 3$ با زیرلایه ای با $n = 2$ و $l = 1$ ، دو واحد کمتر از حداکثر گنجایش الکترون در زیرلایه ای با $n = 4$ و $l = 2$ است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۶) چه تعداد از عبارت های زیر نادرست است؟

(الف) انرژی سومین لایه الکترونی در اتم منیزیم با انرژی سومین لایه الکترونی در اتم کلسیم برابر است.

(ب) با تعیین دقیق طول موج نوارها در طیف نشری خطی، می توان به تصویر دقیقی از انرژی لایه های الکترونی دست پیدا کرد.

(پ) طول موج نور نشر شده حاصل از انتقال الکترون از لایه الکترونی ششم به پنجم در اتم هیدروژن بلندتر از طول موج نور نشر شده حاصل از انتقال الکترون از لایه سوم به دوم است.

(ت) در عناصر یک گروه تعداد خطوط موجود در طیف نشری خطی عناصر با هم برابر است.

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۵۷) چند مورد از عبارت های زیر درست است؟

(الف) در بخش مرئی طیف نشری خطی هیدروژن و لیتیم تعداد خطوط برابری قرار دارد، که همگی حاصل بازگشت الکترون از لایه های بالاتر به حالت پایه هستند.

(ب) در حرارت دادن سدیم سولفات برخلاف لیتیم سولفات، شعله رنگی ای وجود دارد که رنگ مشابه آن در طیف نشری خطی هیدروژن دیده نمی شود.

(پ) اختلاف طول موج پر انرژی ترین و کم انرژی ترین پرتو مرئی گسیل شده از اتم هیدروژن هنگام بازگشت به لایه های پایین تر ۲۴۶ نانومتر است.

(ت) در اتم هیدروژن، طول موج پرتو نشر شده از الکترون هنگام بازگشت از لایه ششم به اول کمتر از ۴۱۰ نانومتر است.

(ث) اختلاف انرژی بین لایه اول و دوم در اتم هیدروژن بیش تر از اختلاف انرژی لایه سوم و دوم است.

۱ (۲) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

۵۸) چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

- الف) حداکثر تعداد الکترون در لایه‌ای با $n = 3$ ، برابر با حداکثر تعداد الکترون در زیرلایه‌ای با $l = 3$ است.
- ب) در میان زیرلایه‌های موجود در سه لایه الکترونی اول، $n + l$ می‌تواند ۵ مقدار متفاوت داشته باشد.
- پ) اختلاف مجموع گنجایش ۳ لایه الکترونی اول با گنجایش لایه چهارم، برابر با حداکثر گنجایش زیرلایه p است.
- ت) اختلاف حداکثر گنجایش الکترون در زیرلایه‌ای با $n = 5$ و $l = 3$ با زیرلایه‌ای با $n = 2$ و $l = 1$ ، دو واحد کمتر از حداکثر گنجایش الکترون در زیرلایه‌ای با $n = 4$ و $l = 2$ است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۹) چند مورد از عبارت‌های زیر، درست است؟

- الف) در یک لایه الکترونی مشخص، حداکثر مقدار مجاز برای عدد کوانتومی فرعی، n می‌باشد.
- ب) مجموع اعداد کوانتومی فرعی همه زیرلایه‌های موجود در ۴ لایه الکترونی اول، برابر عدد اتمی سومین گاز نجیب فراوان سیاره مشتری است.
- پ) در لایه‌های با $n = 3$ و $n = 4$ ، مقدار مختلف را می‌توان برای $n + l$ زیرلایه‌های موجود در این دو لایه در نظر گرفت.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۶۰) چند مورد از عبارت‌های زیر جمله داده شده را به نادرستی کامل می‌کند؟

«اختلاف ... با ... برابر ... است»

- حداکثر گنجایش الکترونی سه لایه اول- حداکثر گنجایش الکترونی لایه چهارم- ۶
- حداکثر گنجایش الکترونی بیرونی‌ترین زیرلایه در لایه ششم- حداکثر گنجایش الکترونی زیرلایه با کمترین انرژی در لایه پنجم- ۲۴
- تعداد عناصر دوره چهارم جدول تناوبی- حداکثر گنجایش الکترونی پرانرژی‌ترین زیرلایه در لایه چهارم- ۴

۱ (۱) صفر ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴)

۶۱) چند مورد از عبارت‌های زیر، درست است؟

- الف) در یک لایه الکترونی مشخص، حداکثر مقدار مجاز برای عدد کوانتومی فرعی، n می‌باشد.
- ب) مجموع اعداد کوانتومی فرعی همه زیرلایه‌های موجود در ۴ لایه الکترونی اول، برابر عدد اتمی سومین گاز نجیب فراوان سیاره مشتری است.
- پ) در لایه‌های با $n = 3$ و $n = 4$ ، مقدار مختلف را می‌توان برای $n + l$ زیرلایه‌های موجود در این دو لایه در نظر گرفت.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۶۲) چند مورد از عبارت‌های زیر جمله داده شده را به نادرستی کامل می‌کند؟

«اختلاف ... با ... برابر ... است»

- حداکثر گنجایش الکترونی سه لایه اول- حداکثر گنجایش الکترونی لایه چهارم- ۶
- حداکثر گنجایش الکترونی بیرونی‌ترین زیرلایه در لایه ششم- حداکثر گنجایش الکترونی زیرلایه با کمترین انرژی در لایه پنجم- ۲۴
- تعداد عناصر دوره چهارم جدول تناوبی- حداکثر گنجایش الکترونی پرانرژی‌ترین زیرلایه در لایه چهارم- ۴

۱ (۱) صفر ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴)

۶۳) چند مورد از عبارت‌های زیر صحیح است؟

آ) نسبت حداکثر تعداد الکترون‌ها با l یکسان در لایه سوم به حداکثر گنجایش الکترون‌ها در لایه چهارم برابر $\frac{5}{18}$ است.

ب) اختلاف حداکثر تعداد الکترون با $l = 3$ و $l = 5$ با حداکثر تعداد الکترون با $l = 1$ و $n = 3$ ، برابر با حداکثر گنجایش الکترون‌ها در لایه‌ای با $n = 2$ است.

پ) در میان زیرلایه‌های موجود در لایه سوم و چهارم، مقدار $n + l$ می‌تواند پنج مقدار متفاوت داشته باشد.

ت) لایه‌های دوم و سوم در مجموع دارای ۴ زیرلایه با اعداد کوانتومی فرعی ۰، ۱ و ۲ هستند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۴) چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

آ) برای تعیین دقیق آرایش الکترونی اتم برخی از عناصر، از روش‌های طیف‌سنجی پیشرفته استفاده می‌شود.

ب) انرژی زیرلایه‌ها به دو مقدار n و $n + l$ بستگی دارد.

پ) Mg نخستین عنصری است که در آرایش الکترونی اتم‌های آن، دو زیرلایه با $n + l$ برابر، کاملاً پر شده‌اند.

ت) نسبت تعداد الکترون‌های موجود در زیرلایه آخر به تعداد الکترون‌های موجود در لایه آخر، در آرایش الکترونی اتم‌های مس و کروم با یکدیگر برابر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۵) آخرین الکترون در اتم X دارای $l = 1$ و در اتم Y دارای $n = 2$ است. در ارتباط با مقایسه بین این دو اتم کدام گزینه صحیح نیست؟

۱) گنجایش آخرین زیرلایه در اتم Y برابر با گنجایش آخرین زیرلایه در اتم X است.

۲) حداکثر تعداد الکترون در آخرین لایه اتم Y از حداکثر تعداد الکترون در آخرین زیرلایه اتم X ، ۲ واحد بیش‌تر است.

۳) تعداد الکترون‌های ظرفیتی اتم X می‌تواند برابر ۳ باشد.

۴) اتم Y می‌تواند اولین عنصر گروه ۱۵ جدول دوره‌ای باشد.

آرایش الکترونی اتم

۶۶) تعداد الکترون‌های لایه دوم عنصر A نصف تعداد الکترون‌های لایه سوم آن می‌باشد. در عنصر B تعداد الکترون‌ها

با اعداد کوانتومی $n = 3$ و $l = 2$ ، نصف تعداد الکترون‌ها با اعداد کوانتومی $n = 3$ و $l = 1$ می‌باشد. عنصر C نخستین عنصری است که تعداد الکترون‌های لایه سوم آن برابر ۱۸ می‌باشد، عدد اتمی عنصر A چند برابر اختلاف عدد اتمی عنصر B و تعداد الکترون‌های با $n + l = 4$ در عنصر C می‌باشد؟

۱ (۱) ۳/۵ (۲) ۳/۳ (۳) ۱/۶۵ (۴) ۱/۷۵

۶۷) چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

• در مدل کوانتومی برای مشخص کردن هر زیرلایه از دو عدد کوانتومی n و l استفاده می‌شود.

• از رابطه $a = 4l + 2$ گنجایش الکترونی لایه‌ها (a) را می‌توان به‌دست آورد.

• پنجمین نوع زیرلایه یک اتم، ظرفیت پذیرش حداکثر ۲۲ الکترون را دارد.

• لایه چهارم دارای چهار زیرلایه از نوع s ، p ، d و f است.

• در یک اتم زیرلایه‌ای نمی‌توان یافت که عدد کوانتومی اصلی و فرعی آن برابر باشد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۸) چه تعداد از عبارت‌های داده شده از نظر درستی و نادرستی مشابه عبارت «نور زرد رنگ لامپ‌هایی که شب هنگام، آذراه‌ها، بزرگراه‌ها، خیابان‌ها را روشن می‌سازد، به دلیل وجود فلز سدیم در آن‌ها است.» نیست؟

- الف) از لامپ نئون در ساخت تابلوهای تبلیغاتی برای ایجاد نوشته‌های نورانی سرخ فام استفاده می‌شود.
 ب) تعداد خطوط موجود در گستره مرئی طیف نشری خطی عنصر اول و سوم جدول تناوبی با هم برابر است.
 پ) عنصری که طول موج رنگ شعله آن مشابه طول موج پرتو سبز است، می‌تواند در آرایش الکترونی اتم خود ۷ الکترون با $l = 0$ داشته باشد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۶۹) از بین عبارت‌های زیر چند مورد در ارتباط با فلز مس (${}_{29}\text{Cu}$) درست است؟

- در آرایش الکترونی این اتم ۷ الکترون با $l = 0$ وجود دارد.
 - آرایش الکترونی فشرده این عنصر طبق قاعده آفبا بصورت $[\text{Ar}]3d^{10}4s^1$ است.
 - طیف نشری خطی ${}_{29}\text{Cu}$ با طیف نشری خطی ${}_{29}\text{Cu}$ یکسان است.
 - در آرایش الکترونی Cu^+ ، ۱۰ الکترون با $l = 2$ وجود دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷۰) چند مورد از عبارت‌های زیر، در مورد عنصرهای دوره چهارم جدول تناوبی نادرست است؟

- آ) سه عنصر وجود دارند که آخرین زیرلایه اشغال شده از الکترون در آنها نیمه‌پر است.
 ب) اتمی خنثی که عدد کوانتومی فرعی یکی از زیرلایه‌های آن ۲ و تعداد الکترون‌های موجود در همین زیرلایه دو برابر این عدد باشد، وجود ندارد.
 پ) ۱۷ اتم در آن از اصل آفبا پیروی می‌کنند.
 ت) دو عنصر با زیرلایه $3d$ کاملاً پر در این دوره وجود دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷۱) نسبت شمار عنصرهای اصلی (عناصر دسته s و p) میان پنجمین عنصر دسته s و پانزدهمین عنصر دسته p ، به شمار عنصرهای دوره چهارم جدول تناوبی که در لایه ظرفیت آن‌ها بیشتر از ۵ الکترون وجود دارد، کدام است؟

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷۲) چند مورد از عبارت‌های زیر، از لحاظ درستی یا نادرستی مانند عبارت داده شده هستند؟

- «در یک اتم، هیچ دو الکترونی نمی‌توان یافت که دو عدد کوانتومی اصلی و فرعی آن‌ها یکسان باشد.»
 الف) در میان لایه‌های الکترونی پیرامون هسته، تنها لایه اول یکپارچه است و حداکثر گنجایش آن دو الکترون است.
 ب) حداکثر گنجایش الکترونی لایه سوم تقریباً $2/1$ برابر حداکثر گنجایش الکترونی زیرلایه‌ای با $l = 3$ است.
 پ) در میان زیرلایه‌های موجود در چهار لایه الکترونی اول، $n + l$ می‌تواند ۷ مقدار متفاوت داشته باشد.
 ت) امکان ندارد حداکثر گنجایش یک لایه و یک زیرلایه با هم برابر باشد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

(۷۳) چه تعداد از عبارت‌های زیر، درست است؟

(آ) در اتم گاز نجیب دوره چهارم جدول دوره‌ای، ۲۵٪ گنجایش لایه با $n = 4$ ، از الکترون اشغال شده است.

(ب) در یک لایه الکترونی، حداکثر تعداد زیرلایه‌ها، برابر با شماره لایه الکترونی (n) است.

(پ) نماد هر زیرلایه با یک عدد کوانتومی نمایش داده می‌شود.

(ت) لایه الکترونی با عدد کوانتومی اصلی ۴، فاقد زیرلایه‌ای با عدد کوانتومی فرعی ۴ است.

(ث) تعداد لایه‌های الکترونی تکمیل شده در اتم عنصرهای ${}^{35}\text{Br}$ و ${}^{53}\text{I}$ یکسان است.

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

(۷۴) چه تعداد از موارد زیر درست است؟

(الف) حداکثر شمار الکترون‌ها در هر لایه الکترونی از رابطه $(4l + 2)$ بدست می‌آید.

(ب) بر اساس قاعده آفبا، زیرلایه $6s$ پس از زیرلایه $4f$ الکترون می‌گیرد.

(پ) شمار الکترون‌های دارای $l = 2$ در آرایش الکترونی اتم ${}^{32}\text{Ge}$ نصف شمار الکترون‌های دارای $l = 2$ در عنصر زیرین آن است.

(ت) در اتم عنصر کروم (${}^{24}\text{Cr}$) تعداد الکترون‌های دارای $l = 2$ نصف تعداد الکترون‌های دارای $l = 0$ است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

(۷۵) در کاتیون ${}^{52}\text{X}^{2+}$ چهار الکترون با $l = 2$ وجود دارد، بر این اساس کدام گزینه درست است؟

(۱) عنصر X دارای ۸ الکترون با $l = 0$ است.

(۲) عنصر X در گروه ۱۱ جدول تناوبی قرار دارد.

(۳) در بیرونی‌ترین لایه این کاتیون ۳ الکترون وجود دارد.

(۴) این کاتیون دارای ۲۸ نوترون است.

(۷۶) چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

• تنها در آرایش الکترونی دو گاز نجیب، آخرین لایه الکترونی از الکترون پر شده است.

• تعداد الکترون ظرفیتی ${}^2\text{He}$ و ${}^4\text{Be}$ یکسان، اما آرایش الکترون-نقطه‌ای آن‌ها متفاوت است.

• امروزه به کمک داده‌های طیف سنجی پیشرفته، آرایش الکترونی ${}^{24}\text{Cr}$ و ${}^{39}\text{Cu}$ به دقت تعیین می‌شود.

• در عنصر P ، نسبت شمار الکترون‌های لایه سوم به لایه دوم، برابر $625/0$ است.

• شمار الکترون‌های ظرفیتی X و Y با هم برابر است.

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

(۷۷) مجموع $(n + l)$ الکترون‌های آخرین زیرلایه اتمی در دوره سوم جدول دوره‌ای عنصرها برابر ۱۲ است. کدام عبارت درباره این عنصر نادرست است؟

(۱) در ترکیب حاصل از آن با پتاسیم، نسبت شمار آنیون به شمار کاتیون، برابر $\frac{1}{3}$ است.

(۲) هنگام تشکیل یک مول ترکیب یونی حاصل از این عنصر با سدیم، ۶ مول الکترون مبادله می‌شود.

(۳) در آرایش الکترون - نقطه‌ای آن، ۳ الکترون منفرد وجود دارد.

(۴) تعداد الکترون‌های ظرفیتی آن با تعداد الکترون‌های ظرفیتی ${}^{33}\text{V}$ برابر است.

۷۸) با توجه به جدول زیر، اگر عدد اتمی عنصری از رابطه $Z = \frac{5b+4d}{5c+2a}$ به دست آید، مجموع $n+l$ آخرین زیرلایه آن کدام گزینه است؟

تعداد الکترون‌های ظرفیت تعداد لایه‌های پر شده از الکترون در حالت پایه نماد اتم

${}_{30}\text{Zn}$	a	b
${}_{15}\text{P}$	c	d

- (۱) ۲
(۲) ۳
(۳) ۴
(۴) ۵

۷۹) اتم عنصری از دوره چهارم جدول تناوبی دارای ۵ الکترون ظرفیت است. کدام گزینه نمی‌تواند در مورد اتم این عنصر درست باشد؟

- (۱) ۱۱ الکترون با $n=3$ در آن وجود دارد.
(۲) یک زیرلایه نیمه‌پر در آرایش الکترونی آن وجود دارد.
(۳) در آخرین زیرلایه اشغال شده آن، ۲ الکترون وجود دارد.
(۴) مجموع عدد کوانتومی اصلی و فرعی ($n+l$) برای الکترون‌های لایه ظرفیت آن، برابر ۲۲ است
- ۸۰) اتم عنصری در آرایش الکترونی خود دارای ۱۶ الکترون با $l=1$ است، چه تعداد از موارد زیر در رابطه با این عنصر درست است؟

- آرایش الکترون - نقطه‌ای آن مشابه آرایش الکترون - نقطه‌ای یون S^{2-} ۱۶ است.
- اتم این عنصر در شرایط مناسب می‌تواند با گرفتن یا به اشتراک گذاشتن الکترون به آرایش گاز نجیب برسد.
- این عنصر در خانه ۳۴ جدول دوره‌ای جای دارد.
- در آرایش یون پایدار آن، هشت الکترون با $n=4$ وجود دارد.

(۱) ۱	(۲) ۲	(۳) ۳	(۴) ۴
-------	-------	-------	-------

ساختار اتم و رفتار آن

۸۱) با توجه به جدول روبه‌رو که مربوط به پایدارترین ایزوتوپ عنصرهای A و B و C از دوره چهارم جدول دوره‌ای است، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ (نمادها فرضی است.)

- میان دو عنصر A و B در جدول تناوبی ۷ عنصر وجود دارد.
- در یک مول از اکسید عنصر ۳، C، مول یون وجود دارد.
- تفاوت عدد جرمی دو عنصر A و C برابر ۱۹ است.
- تفاوت شمار الکترون‌های ظرفیت دو عنصر A و B برابر تعداد الکترون‌های آخرین زیرلایه P ۱۵ است.

ویژگی	A	B	C
شمار نوترون	۳۹	۲۸	۲۰
نسبت شمار الکترون‌های ظرفیتی به شمار الکترون‌های لایه دوم $1s^2 2s^2 2p^6$	۰/۳۷۵	۰/۷۵	۰/۱۲۵
شمار الکترون با $l=0$	۸	۷	۷

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

- (۸۲) اتم عنصر E از دوره چهارم جدول دوره‌ای دارای ۱۵ الکترون با $l = 1$ است. اگر شمار ذره‌های خنثی در این اتم برابر ۴۲ باشد، چند مورد از مطالب بیان شده زیر، درست‌اند؟ (عدد جرمی هم ارز جرم اتمی فرض شود).
- (آ) در آرایش الکترونی اتم E، شمار الکترون‌های ظرفیت آن نصف شمار الکترون‌های با $l = 2$ است.
- (ب) شمار زیرلایه‌های الکترونی اشغال شده اتم آن، دو برابر شمار لایه‌های الکترونی کاملاً پر است.
- (پ) ساختار الکترون - نقطه‌ای آن مشابه ساختار الکترون - نقطه‌ای vN است.
- (ت) جرم $10^{23} \times 1/204$ اتم آن برابر ۱۵ گرم است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- (۸۳) اتم عنصر A دارای ۸ الکترون با $l = 0$ و شمار الکترون‌های ظرفیتی آن با شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم ^{31}Ga برابر است. عنصر با کدام عنصر A در جدول تناوبی هم‌گروه است؟

۱ (۱) ^{47}Ag ۲ (۲) ^{13}Al ۳ (۳) ^{42}Mo ۴ (۴) ^{39}Y

- (۸۴) در مورد ۳۶ عنصر نخست جدول تناوبی، چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

- میان پایداری یک اتم و آرایش الکترونی لایه ظرفیت آن رابطه وجود دارد.
- اولین عنصر دسته p دوره چهارم، مانند عنصر آلومینیم می‌تواند با از دست دادن ۳ الکترون، به آرایش پایدار گاز نجیب دوره قبل از خود برسد.
- در اولین عنصر دوره چهارم که زیرلایه d آن نیمه‌پر می‌شود، مانند دومین عنصر فراوان سیاره زمین، ۶ الکترون ظرفیتی وجود دارد.

- نسبت تعداد عناصر دسته s به تعداد عناصر دسته p برابر $\frac{4}{9}$ است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- (۸۵) چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- (الف) اگر یون X^{2+} دارای ۲۴ الکترون باشد، عنصر X با عنصر ^{34}Y هم‌دوره است.
- (ب) آرایش الکترونی یون‌های $^{17}A^{-}$ ، $^{20}B^{2+}$ و $^{19}C^{+}$ به $3p^6$ ختم می‌شود.
- (پ) اگر تعداد الکترون‌های با $l = 1$ در یون X^{2+} دو برابر تعداد الکترون‌های با $l = 0$ باشد، عنصر X می‌تواند در گروه دوم یا دوازدهم جدول دوره‌ای قرار داشته باشد.
- (ت) اگر در لایه سوم یون D^{3+} ، سیزده الکترون موجود باشد، عنصر D با عنصر ^{28}E هم‌گروه است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- (۸۶) اگر در دو ذره فرضی $^{52}X^{2+}$ و $^{37}Y^{3+}$ شمار الکترون‌ها برابر باشند، آنگاه نسبت شمار الکترون با $l = 0$ در اتم X به اتم Y در کدام گزینه به‌درستی آمده است؟ (شمار نوترون یون X برابر ۲۸ است.)

۱ (۱) $0/875$ ۲ (۲) $0/77$ ۳ (۳) $1/2$ ۴ (۴) $1/1$

- (۸۷) چند مورد از عبارت‌های زیر، در مورد عنصرهای دوره چهارم جدول تناوبی نادرست است؟

- (آ) سه عنصر وجود دارند که آخرین زیرلایه اشغال شده از الکترون در آنها نیمه‌پر است.
- (ب) اتمی خنثی که عدد کوانتومی فرعی یکی از زیرلایه‌های آن ۲ و تعداد الکترون‌های موجود در همین زیرلایه دو برابر این عدد باشد، وجود ندارد.

- (پ) ۱۷ اتم در آن از اصل آفبا پیروی می‌کنند.

- (ت) دو عنصر با زیرلایه ۳d کاملاً پر در این دوره وجود دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸۸) نسبت شمار عنصرهای اصلی (عناصر دسته s و p) میان پنجمین عنصر دسته s و پانزدهمین عنصر دسته p ، به شمار عنصرهای دوره چهارم جدول تناوبی که در لایه ظرفیت آن‌ها بیشتر از ۵ الکترون وجود دارد، کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۱/۱ (۳) ۲/۱ (۴) ۳

۸۹) اگر عنصر X در گروه ۱۶ با عنصری که بیرونی‌ترین زیرلایه اتم آن $3p^5$ است هم دوره باشد، کدام موارد زیر درباره عنصر X درست است؟

(الف) بیرونی‌ترین لایه اتم آن دارای ۴ الکترون است.

(ب) در ساختار لوویس ترکیب حاصل از آن با هیدروژن دو جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

(پ) فرمول ترکیب حاصل از آن با Al به صورت Al_3X_2 است.

(ت) نسبت تعداد الکترون‌ها با $l = 0$ به تعداد الکترون‌ها با $l = 1$ در اتم این عنصر، برابر $5/6$ است.

- (۱) ب، ت (۲) ب، پ (۳) الف، ت (۴) الف، پ، ت

۹۰) در اتم X نسبت شمار الکترون‌های لایه دوم به لایه سوم الکترونی برابر $5/8$ است. در آرایش الکترونی یون X^{2+} ، نسبت شمار الکترون‌های لایه آخر به لایه اول برابر است و مجموع اعداد کوانتومی n و l آخرین زیرلایه اتم X برابر است. (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

- (۱) ۵، ۸ (۲) ۴، ۱ (۳) ۴، ۸ (۴) ۵، ۱

۹۱) در چند ردیف از جدول زیر، همه اطلاعات داده شده در مورد هر عنصر به درستی مطرح شده است؟

ردیف (X) نام عنصر مجموع $(n + l)$ آرایش الکترون- فرمول ترکیب آن با عنصر Y که عدد اتمی آن ۵ واحد بیشتر از عنصر گفته شده است. نقطه‌ای

۱ هلیوم ۲ He واکنش نمی‌دهد.

۲ اکسیژن ۱۶ O_2Y_3 $\dot{O}$:

۳ منیزیم ۳ Mg MgY_2

۴ فسفر ۱۸ P Y_3P_2

- (۱) صفر (۲) یک (۳) دو (۴) سه

۹۲) عنصر X دارای ۱۰ الکترون با عدد کوانتومی $n = 3$ و $l = 2$ و $l = 0$ و عنصر Y دارای ۷ الکترون با $l = 1$ می‌باشد، اختلاف عدد اتمی X و Y برابر و اختلاف شماره گروه آن‌ها در جدول تناوبی برابر می‌باشد.

- (۱) ۸، ۱۴ (۲) ۲، ۱۶ (۳) ۲، ۱۴ (۴) ۸، ۱۶

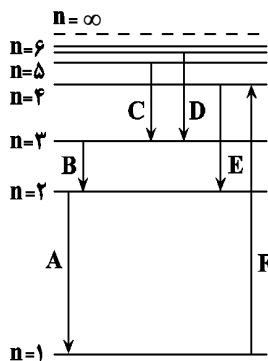
۹۳) کدام گزینه نادرست است؟

(۱) در میان عناصر دوره چهارم جدول دوره‌ای، یک عنصر وجود دارد که الکترون‌های ظرفیت آن در ۲ زیرلایه نیمه‌پر قرار گرفته‌اند.

(۲) عنصری با آرایش الکترونی لایه ظرفیت $3d^2 4s^2$ متعلق به دسته‌ای از جدول دوره‌ای است که از ۴ ردیف و ۱۰ ستون تشکیل شده است.

(۳) در آرایش الکترونی اتم عنصری از دوره چهارم و گروه ۱۶ جدول دوره‌ای، تعداد الکترون‌های با $l = 2$ ، دو برابر تعداد الکترون‌های با $n = 4$ است.

(۴) شمار الکترون‌های ظرفیت اتم $^{37}_{21}X$ ، برابر با شمار الکترون‌های لایه سوم $^{21}_{21}Y$ است.



۹۴) مطابق شکل مقابل که طرحواره‌ای از سطوح انرژی لایه‌های الکترونی اتم هیدروژن است، چند مورد از عبارات زیر، به نادرستی بیان شده است؟

• در میان ۶ انتقال رخ داده، نور نشر شده حاصل از دو انتقال دارای طول موجی کمتر از ۴۰۰ نانومتر می‌باشد.

• رنگ نور نشر شده حاصل از انتقال E، مشابه رنگ شعاع مس (II) سولفات بوده و دارای انرژی بیشتری نسبت به انتقال C است.

• در میان انتقال‌های رخ داده، پرتوی حاصل از انتقال‌های الکترونی A و B، به ترتیب دارای بیشترین و کمترین فاصله بین هر دو قعر متوالی موج می‌باشند.

• مجموع طول موج نور حاصل از انتقال‌های B و D با طول موج نور حاصل از انتقال ایجادکننده رنگ بنفش در طیف نشری خطی، برابر است.

- | | |
|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) |
| ۳ (۳) | ۴ (۴) |

۹۵) اگر تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در یون تک‌اتمی ${}^{58}\text{X}^{3+}$ ، برابر ۵ باشد، چند مورد از موارد زیر درباره اتم عنصر X درست است؟

(الف) تعداد الکترون‌های با $l = 2$ در آرایش الکترونی آن، نصف تعداد الکترون‌های با $l = 1$ در آرایش الکترونی عنصر سلنیم (${}_{34}\text{Se}$) است.

(ب) تعداد الکترون‌های ظرفیت آن، دو برابر تعداد الکترون‌های ظرفیت عنصر فسفر (${}_{15}\text{P}$) است.

(پ) مجموع n و l برای آخرین زیرلایه در آرایش الکترونی آن، برابر ۵ است.

(ت) با عنصر کلسیم، هم‌دوره و با عنصری با عدد اتمی ۴۶، هم‌گروه است.

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) |
|-------|-------|-------|-------|

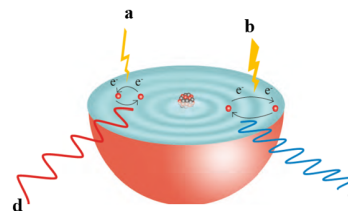
۹۶) با توجه به شکل زیر، کدام موارد زیر درست‌اند؟

(آ) بخش (a)، به جذب انرژی هنگام انتقال به لایه سوم مربوط است که نسبت به بخش (c)، طول موج بیشتری دارد.

(ب) بخش‌های (d) و (c)، انتقالاتی هستند که در طیف نشری خطی عنصرها در ناحیه مرئی قرار می‌گیرند.

(پ) انرژی جذب شده در بخش (a)، بیشتر از انرژی جذب شده در بخش (d) می‌باشد.

(ت) در اتم هیدروژن، میزان انحراف پرتوی (c) پس از عبور منشور از میزان انحراف نور حاصل از رنگ قرمز بیشتر است.



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

۹۷) کدام موارد از مطالب زیر درست می‌باشند؟

- (آ) مقایسه انرژی زیرلایه‌های $5f < 6d < 7p$ درست است.
- (ب) مجموعه‌ای از زیرلایه‌ها با l برابر، یک لایه الکترونی را تشکیل می‌دهند.
- (پ) مقدار l در هر لایه الکترونی از صفر تا n را شامل می‌شود.
- (ت) پنجمین زیرلایه الکترونی، ظرفیت پذیرش حداکثر ۱۸ الکترون را دارد.
- (ث) لایه چهارم عنصرهای دوره چهارم جدول تناوبی، حداکثر ۸ الکترون دریافت می‌کند.
- (۱) آ و ب (۲) ت و ث (۳) ب، پ و ت (۴) آ، ت و ث

۹۸) چه تعداد از موارد زیر از لحاظ درستی مانند عبارت زیر هستند؟

- «در یک اتم، هیچ الکترونی نمی‌توان یافت که دو عدد کوانتومی اصلی و فرعی آن یکسان باشد.»
- (الف) در میان لایه‌های الکترونی پیرامون هسته، تنها لایه اول یکپارچه است و گنجایش دو الکترون را دارد.
- (ب) گنجایش الکترونی لایه سوم به تقریب $1/29$ برابر گنجایش الکترونی زیرلایه‌ای با $l = 3$ است.
- (پ) در میان زیرلایه‌های موجود در چهار لایه الکترونی اول، $n + l$ می‌تواند ۷ مقدار متفاوت داشته باشد.
- (ت) امکان ندارد حداکثر گنجایش یک لایه و یک زیرلایه با هم برابر باشد.

- (۱) صفر (۲) ۳
(۳) ۴ (۴) ۲

۹۹) با توجه به این‌که فرمول شیمیایی اکسید عنصر A از دوره چهارم جدول تناوبی به صورت AO است. کدام گزینه در ارتباط با اتم A درست نیست؟

- (۱) قطعاً اتم عنصر A دارای دو الکترون ظرفیت است.
- (۲) اتم عنصر A می‌تواند ۱۳ الکترون در لایه سوم خود داشته باشد.
- (۳) قطعاً دارای دو زیرلایه اشغال شده توسط الکترون با $n + l$ برابر ۴ است.
- (۴) اتم عنصر A می‌تواند تنها یک زیرلایه نیمه‌پر داشته باشد.

۱۰۰) کدام موارد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- (آ) عناصری که لایه ظرفیت هشت الکترونی داشته باشند، واکنش‌پذیری چندانی ندارند.
- (ب) برای رسم آرایش الکترون - نقطه‌ای عناصری با عدد اتمی ۱۳ و ۳۲، می‌توان الکترون‌های موجود در آخرین لایه آن‌ها را به عنوان الکترون‌های ظرفیت به صورت نقطه پیرامون نماد شیمیایی آن‌ها قرار داد.
- (پ) برای عناصر K ۱۹ و P ۱۵ تعداد الکترون‌های آرایش الکترون - نقطه‌ای آن‌ها همان شماره گروه آن‌ها در جدول تناوبی است.
- (ت) همه عنصرهای اصلی که دارای دو الکترون ظرفیتی هستند، در گروه دوم قرار می‌گیرند.
- (۱) آ - ب (۲) ب - ت (۳) آ - پ - ت (۴) ب - پ - ت

تبدیل اتم ها به یون ها

۱۰۱) نمودار زیر مجموع اندازه بار کاتیون و آنیون ترکیب های یونی حاصل از عنصرهای اصلی چهار دوره اول جدول تناوبی را نشان می دهد. چند مورد از عبارت های زیر درست است؟

- در ترکیب AE کاتیون و آنیون قطعاً به آرایش گاز نجیب می رسند.
- ترکیب XY می تواند کلسیم فسفید باشد.
- اگر کاتیون و آنیون DZ هم الکترون باشند، بین عناصر D و Z در جدول تناوبی، ۵ عنصر وجود دارد.
- در تمام این ترکیب های یونی، مجموع بار الکتریکی کاتیون ها با مجموع قدرمطلق بار الکتریکی آنیون ها برابر است.



۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۱۰۲) چند مورد از مطالب زیر درباره تشکیل پیوند یونی بین دو عنصر X و Y نادرست است؟

- در طی تشکیل کاتیون X^{2+} از اتم X، شعاع آن کاهش می یابد.
- فرمول شیمیایی ترکیب حاصل از این دو عنصر به صورت X_2Y_3 است.
- با تشکیل یک مول ترکیب یونی X_3Y_2 ، شش مول الکترون جابه جا می شود.
- Y و Y^{3-} به سبب داشتن شمار لایه های برابر، شعاع برابری دارند.
- یون های ایجاد شده هنگام تشکیل ترکیب، هم الکترون هستند.

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۱۰۳) کدام موارد از عبارت های زیر درست اند؟

- (آ) در اتم X از دوره چهارم جدول دوره ای حداکثر ۸ الکترون با $n+l$ برابر ۴ وجود دارد.
- (ب) شمار الکترون های با $l=1$ در اتم ${}^{35}_{Br}$ با شماره گروه عنصر ${}^{53}_{A}$ یکسان است. (نماد ${}^{53}_{A}$ فرضی است).
- (پ) نسبت شمار کاتیون به آنیون در منیزیم نیتريد و آلومینیم اکسید یکسان و برابر ۱/۵ می باشد.
- (ت) ۷۵ درصد از مجموع الکترون های ظرفیتی اتم های N و H در مولکول NH_3 از نوع پیوندی می باشند.
- (ث) در تشکیل یک مول از فسفید اتم فلز $\dot{M}$ تعداد ۴ مول الکترون بین اتم ها دادوستد می شود.

۱ (آ، ب، ت) ۲ (ب، پ، ت) ۳ (آ، پ، ث) ۴ (پ، ث)

۱۰۴) کدام عبارت درست است؟

- (۱) نسبت شمار اتم های سازنده در هر واحد فرمولی آمونیوم سولفات به شمار یون های آن برابر ۵ می باشد.
- (۲) برای تشکیل یک مول کلسیم فسفات، ۴ مول الکترون، مبادله می گردد.
- (۳) تعداد یون های موجود در ۰/۸ مول سدیم فسفات از تعداد یون های موجود در ۱/۶ مول سدیم نیترات بیشتر است.
- (۴) نسبت شمار کاتیون به آنیون در آمونیوم کربنات با نسبت شمار آنیون به کاتیون در روی کلرید متفاوت است.

۱۰۵) کدام یک از گزینه‌های زیر درباره ترکیبات یونی نادرست است؟

- ۱) همه ترکیبات یونی از لحاظ بار الکتریکی خنثی هستند.
- ۲) یون‌های تک اتمی Al^{3+} و O^{2-} با هم ترکیب می‌شوند و مولکول Al_2O_3 را تشکیل می‌دهند.
- ۳) میان یون‌های تولید شده به دلیل وجود بارهای الکتریکی ناهمنام، نیروی جاذبه بسیار قوی برقرار می‌شود.
- ۴) نسبت کاتیون به آنیون در ترکیب پتاسیم نیتريد برابر با نسبت آنیون به کاتیون در ترکیب آلومینیم فلوئورید است.

۱۰۶) در ترکیب یونی کلسیم فسفید، نسبت شمار آنیون به کاتیون، برابر ... و در تشکیل یک مول از آن، ... مول الکترون میان یون‌ها مبادله می‌شود. (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

- ۱) $\frac{3}{6}$ ، ۶ ۲) $\frac{2}{6}$ ، ۶ ۳) $\frac{3}{3}$ ، ۳ ۴) $\frac{2}{3}$ ، ۳

۱۰۷) در ترکیب یونی کلسیم فسفید، نسبت شمار آنیون به کاتیون، برابر ... و در تشکیل یک مول از آن، ... مول الکترون میان یون‌ها مبادله می‌شود. (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

- ۱) $\frac{3}{6}$ ، ۶ ۲) $\frac{2}{6}$ ، ۶ ۳) $\frac{3}{3}$ ، ۳ ۴) $\frac{2}{3}$ ، ۳

۱۰۸) آرایش الکترونی کاتیون موجود در ترکیب MS به $3d^1$ ختم می‌شود. در اتم عنصر فرضی M ، مجموع عددهای کوانتومی n و l الکترون‌های لایه ظرفیت، برابر چند است؟ ($3d^1 S$)

- ۱) ۵۴ ۲) ۵۳ ۳) ۴۸ ۴) ۵۰

۱۰۹) کدام یک از گزینه‌های زیر درباره ترکیبات یونی نادرست است؟

- ۱) همه ترکیبات یونی از لحاظ بار الکتریکی خنثی هستند.
- ۲) یون‌های تک اتمی Al^{3+} و O^{2-} با هم ترکیب می‌شوند و مولکول Al_2O_3 را تشکیل می‌دهند.
- ۳) میان یون‌های تولید شده به دلیل وجود بارهای الکتریکی ناهمنام، نیروی جاذبه بسیار قوی برقرار می‌شود.
- ۴) نسبت کاتیون به آنیون در ترکیب پتاسیم نیتريد برابر با نسبت آنیون به کاتیون در ترکیب آلومینیم فلوئورید است.

۱۱۰) چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- الف) اگر یون X^{2+} دارای ۲۴ الکترون باشد، عنصر X با عنصر ${}^{34}_{16}S$ هم‌دوره است.
- ب) آرایش الکترونی یون‌های ${}^{17}_{17}A^-$ ، ${}^{20}_{20}B^{2+}$ و ${}^{19}_{19}C^+$ به $3p^6$ ختم می‌شود.
- پ) اگر تعداد الکترون‌های $l = 1$ در یون X^{2+} دو برابر تعداد الکترون‌های $l = 0$ باشد، عنصر X می‌تواند در گروه دوم یا دوازدهم جدول دوره‌ای قرار داشته باشد.
- ت) اگر در لایه سوم یون D^{3+} ، سیزده الکترون موجود باشد، عنصر D با عنصر ${}^{28}_{28}E$ هم‌گروه است.

- ۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

تبدیل اتم‌ها به مولکول‌ها

۱۱۱) در آرایش الکترون - نقطه‌ای عنصر X از دوره چهارم، بیش‌ترین شمار تک‌الکترون ممکن دیده می‌شود و در آرایش الکترونی اتم آن ۱۰ الکترون با $l = 2$ وجود دارد و هم‌چنین عنصر Y در همان تناوب با گرفتن یک الکترون به آرایش گاز نجیب پس از خود می‌رسد. چند مورد از مطالب زیر درباره این دو عنصر نادرست است؟

- نماد شیمیایی یون پایدار این دو عنصر X^{2+} و Y^+ است.
- در ساختار الکترون - نقطه‌ای ترکیب XY_4 ، اتم مرکزی فاقد الکترون ناپیوندی است.
- در آرایش الکترونی لایه ظرفیت عنصر X برخلاف اتم Y ، زیرلایه‌های نیمه‌پر وجود دارد.
- شمار الکترون‌های ظرفیت اتم X برابر با شمار الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایه عنصر Y است.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۱۲) تعداد الکترون‌های یون M^{3+} با تعداد الکترون‌های اتم A از گروه ۳ و دوره چهارم برابر است و یون X^{2-} با گاز نجیب دوره سوم هم الکترون است. عبارت کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) عدد اتمی عنصر M برابر ۲۴ است.
 - ۲) عنصر X می‌تواند با دو اتم فلئور ترکیب مولکولی XF_2 را ایجاد کند.
 - ۳) مجموع عدد اتمی سه عنصر M ، X و A برابر ۶۵ است.
 - ۴) تعداد الکترون‌های با $l = 1$ در سه گونه M^{3+} ، X^{2-} و A با هم برابرند.
- ۱۱۳) تعداد الکترون‌های تکی در ساختار الکترون- نقطه‌ای در عناصر کدام گروه از جدول دوره‌ای از عناصر گروه‌های قبل و بعد خود بیشتر است و تعداد عناصری که در دما و فشار اتاق به شکل مولکول‌های دو اتمی وجود دارند، برابر چند است؟ (به ترتیب از راست به چپ)

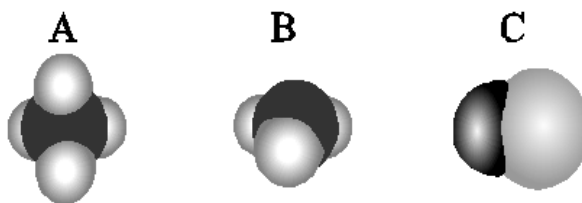
- | | |
|-----------|-----------|
| ۱) ۷ - ۱۴ | ۲) ۴ - ۱۶ |
| ۳) ۴ - ۱۴ | ۴) ۷ - ۱۶ |

۱۱۴) در مورد ترکیب‌های مولکولی، همه گزینه‌های زیر درست‌اند؛ به‌جز ...

- ۱) فرمول مولکولی، نوع عنصرهای سازنده و شمار اتم‌های هر عنصر را در مولکول نشان می‌دهد.
- ۲) اتم‌های عناصر گروه ۱۴ تا گروه ۱۷ دوره دوم جدول تناوبی، هر کدام توانایی تشکیل حداقل ۱ پیوند کووالانسی را دارند.
- ۳) نسبت شمار جفت الکترون‌های اشتراکی مولکول C_2H_6 به C_2H_4 بزرگ‌تر از ۱ است.
- ۴) طبق مدل فضاپرکن مولکول‌های O_2 و CH_4 ، در این مولکول‌ها به ترتیب یک پیوند دوگانه و چهار پیوند یگانه وجود دارد.

۱۱۵) با توجه به شکل‌های A ، B و C که مدل فضا پرکن ترکیب‌های هیدروژن‌دار سه عنصر دوره دوم را نمایش می‌دهند، چه تعداد از عبارت‌های زیر به درستی بیان شده است؟

- از ترکیبات روبه‌رو، دو عدد آن‌ها مولکولی و یک عدد آن‌ها یونی می‌باشد.
- تعداد الکترون‌های موجود در پیوندهای شکل B ، چهار برابر تعداد الکترون‌های موجود در پیوندهای شکل C می‌باشد.
- همه اتم‌های موجود در شکل‌های A ، B و C از قاعده هشت‌تایی شدن پیروی می‌کند.
- تعداد پیوندهای کووالانسی شکل A ، ۴ برابر تعداد الکترون‌های شرکت کرده در پیوند شکل C می‌باشد.



- | | | | |
|--------|------|------|------|
| ۱) صفر | ۲) ۱ | ۳) ۲ | ۴) ۳ |
|--------|------|------|------|

۱۱۶) تعداد الکترون‌های تکی در ساختار الکترون- نقطه‌ای در عناصر کدام گروه از جدول دوره‌ای از عناصر گروه‌های قبل و بعد خود بیشتر است و تعداد عناصری که در دما و فشار اتاق به شکل مولکول‌های دو اتمی وجود دارند، برابر چند است؟ (به ترتیب از راست به چپ)

- | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| ۱) ۷ - ۱۴ | ۲) ۴ - ۱۶ | ۳) ۴ - ۱۴ | ۴) ۷ - ۱۶ |
|-----------|-----------|-----------|-----------|

۱۱۷) در مورد ترکیب‌های مولکولی، همه گزینه‌های زیر درست‌اند؛ به‌جز ...

- ۱) فرمول مولکولی، نوع عنصرهای سازنده و شمار اتم‌های هر عنصر را در مولکول نشان می‌دهد.
- ۲) اتم‌های عناصر گروه ۱۴ تا گروه ۱۷ دوره دوم جدول تناوبی، هر کدام توانایی تشکیل حداقل ۱ پیوند کووالانسی را دارند.
- ۳) نسبت شمار جفت الکترون‌های اشتراکی مولکول C_2H_6 به C_2H_4 بزرگ‌تر از ۱ است.
- ۴) طبق مدل فضاپرکن مولکول‌های O_2 و CH_4 ، در این مولکول‌ها به ترتیب یک پیوند دوگانه و چهار پیوند یگانه وجود دارد.

۱۱۸) اگر در ترکیب‌های شیمیایی زیر، تعداد کاتیون‌ها را با C و تعداد آنیون‌ها را با α نشان دهیم، به ترتیب بیشترین و کمترین مقدار $\frac{\alpha}{C}$ برای کدام یک از مواد زیر است؟

(آلومینیم سولفید، منیزیم فسفید، کلسیم نیتريد، پتاسیم برمید، لیتیم اکسید)

- ۱) آلومینیم سولفید، پتاسیم برمید
- ۲) منیزیم فسفید، لیتیم اکسید
- ۳) کلسیم نیتريد، منیزیم فسفید
- ۴) آلومینیم سولفید، لیتیم اکسید

۱۱۹) درباره عناصر A_{13} ، D_6 ، E_{17} و G_8 چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- مدل فضاپرکن ترکیب حاصل از عناصر D و G به صورت  است.
- فرمول مولکولی ترکیب حاصل از ترکیب عناصر D و هیدروژن، شامل ۴ اتم است.
- دو مورد از این عناصر، در دما و فشار اتاق، به شکل مولکول‌های دواتمی دیده می‌شوند.
- شمار مول الکترون‌های مبادله شده در اثر تشکیل یک مول ترکیب A با G، برابر شمار الکترون‌های ظرفیتی D است.
- نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در مولکول حاصل از اتم‌های E در دما و فشار اتاق، برابر ۳ است.

۱) (۱) ۲) (۲) ۳) (۳) ۴) (۴)

۱۲۰) اگر در آرایش الکترونی اتم ۱۵، M الکترون با $l=1$ وجود داشته باشد، همچنین در عنصر فرضی X^{α} اختلاف تعداد پروتون‌ها و نوترون‌ها برابر ۱۰ باشد، ساختار لوویس مولکول حاصل از M و X به کدام صورت است؟

- ۱) $\ddot{X} - \ddot{M} :$ (۱)
- ۲) $\ddot{X} = M = \ddot{X} :$ (۲)
- ۳) $:\ddot{X} - \ddot{M} - \ddot{X}:$ (۳)
- ۴) $:\ddot{M} - \ddot{X}:$ (۴)