

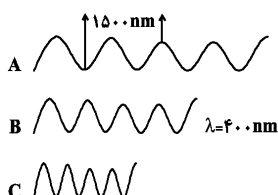
سوال ۱ گزینه درست: ۱

گزینه «۱»

قطعه گداخته شده در ضمن دور شدن از منبع حرارتی سرد شده و پرتو آزاد شده از آن کم انرژی‌تر و طول موج آن بلندتر می‌شود و در نتیجه میزان شکست آن در منشور کمتر می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۲ و ۴»: پرتو A کم انرژی‌تر و طول موج آن بلندتر و در شکل شکست آن کمتر است، بنابراین با گذشت زمان، مسیر نور نشر شده مشابه مسیر A می‌شود.

گزینه «۳»: رابطه انرژی پرتو حاصل با دمای قطعه مستقیم و با طول موج پرتو عکس است.



سوال ۲ گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

فقط مورد (ب) نادرست است.

بررسی همه موارد:

مورد «الف» درست، ۱۵۰۰ نانومتر برابر ۱/۵ طول موج است.

$$1500 \div 1/5 = 1000 \text{ nm}$$

مورد «ب»: نادرست، کنترل با فروسرخ کار می‌کند یعنی پرتو A نه C زیرا طول موج پرتو A برابر ۱۰۰۰ nm است.

مورد «پ»: درست، پرتوهای با گستره طول موج ۴۰۰-۷۰۰ نانومتر قابل رویت توسط انسان هستند و تنها B چنین خصوصییتی دارد.

مورد «ت»: درست، B در محدوده مرئی است. پرتوهای مرئی خورشید، گستره‌ای پیوسته شامل بی‌نهایت طول موج است.

۳

سوال ۳ گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) گستره رنگی نور خورشید، شامل بی‌نهایت طول موج از رنگ‌های گوناگون است.

(۲) جرم اتم ${}^6\text{Li}$ را می‌توان γ امو در نظر گرفت.

(۴) دانشمندان برای این‌که بتوانند خواص فیزیکی و شیمیایی هر ماده را در یک محیط بررسی و اثر آن را گزارش کنند، باید بدانند که چه جرمی از اتم‌ها یا مولکول‌های آن ماده وارد محیط شده است.

۴

گزینه درست: ۳

سوال ۴

گزینه «۳»

موارد اول، سوم و چهارم درست‌اند.

بررسی همه موارد:

مورد اول: امواج رادیویی طول موج بیش‌تری از ریزموج‌ها دارند.

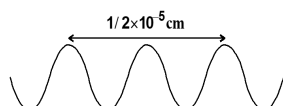
مورد دوم: شعله آبی‌رنگ اجاق گاز نوری مرئی است. در نتیجه باید طول موج بین ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر داشته باشد.

مورد سوم: نور چراغ بزرگراه‌ها به رنگ زرد و نور چراغ‌های نئونی، سرخ‌فام است. می‌دانیم که نور زرد انرژی و گرمای بیش‌تری نسبت به نور سرخ دارد.

مورد چهارم: مقایسه طول موج: پرتوی گاما > پرتوی ایکس > پرتوی فرابنفش

مورد پنجم: رنگ شعله مس سبزرنگ و رنگ شعله لیتیم قرمز رنگ است. هرچه انرژی یک پرتو بیش‌تر باشد، انحراف آن در هنگام عبور از منشور بیش‌تر است. در نتیجه انحراف نور سبز از قرمز بیش‌تر است.

۵



گزینه درست: ۱

سوال ۵

گزینه «۱»

بررسی عبارت‌ها:

الف) نادرست، چون طول موج قرمز حدود ۷۰۰ نانومتر است.

فاصله بین دو قله متوالی برابر طول موج است.

$$\frac{1/2 \times 10^{-5} \text{ cm}}{2} \times \frac{10^{-2} \text{ m}}{1 \text{ cm}} \times \frac{10^9 \text{ nm}}{1 \text{ m}} = 60 \text{ nm}$$

پس مورد دوم و سوم نیز غلط است.

ت) طول موج نور بنفش حدود ۴۰۰ nm است در حالی که طول موج این پرتو ۶۰ nm است و می‌دانیم که با کاهش طول موج، انرژی پرتو افزایش می‌یابد.

۶

گزینه درست: ۴

سوال ۶

همه عبارت‌های نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

الف) در طیف نشری خطی اتم هیدروژن، با کاهش طول موج، فاصله خطوط از یکدیگر کمتر می‌شود.

ب) طول موج ریزموج‌ها بیشتر از طول موج پرتوهای فروسرخ است.

پ) برای انجام آزمایش شعله می‌توانیم مقداری از محلول نمک را هم روی شعله بپاشیم.

ت) رنگ شعله سبز رنگ است؛ در حالی که نور منتشر شده از لامپ‌های حاوی گاز نئون قرمز رنگ است.

۷

گزینه درست: ۳

سوال ۷

$n = 1$ فقط در اتم‌های H و He حالت پایه محسوب می‌شود.

سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: فاصله لایه‌های الکترونی ۳ و ۲ بیشتر از فاصله لایه‌های الکترونی ۴ و ۳ است، به همین دلیل پرتو تابیده شده از جابه‌جایی $n = 3$ به $n = 2$ پراورزی‌تر بوده و λ کوتاه‌تری خواهد داشت.

گزینه «۲»: از لایه پنجم به لایه اول در اتم هیدروژن 10 انتقال مختلف ممکن است، پس 10 طول موج متفاوت می‌توان در نظر گرفت.

گزینه «۴»: الکترون برانگیخته شده پراورزی است و با انرژی کمتری از اتم خارج می‌شود.

۸

گزینه درست: ۱

سوال ۸

کنترل تلویزیون امواج فروسرخ منتشر می‌کند که طول موج بلندتر از نور مرئی دارد و این امواج تنها با گوشی موبایل قابل دیدن است.

۹

سوال ۹ گزینه درست: ۲

عبارت‌های اول، دوم و چهارم صحیح هستند.
دلیل نادرستی عبارت سوم:
امواج رادیویی کمترین انرژی و بیش‌ترین طول موج را دارند.

۱۰

سوال ۱۰ گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

عبارت‌های «الف» و «ت» نادرست است.
الف) به دلیل وجود یون‌های سدیم است نه اتم‌های سدیم
ت) زیرا اتم همه عناصر هشتایی نمی‌شوند مثل هیدروژن که دوتایی می‌شود.

۱۱

سوال ۱۱ گزینه درست: ۲

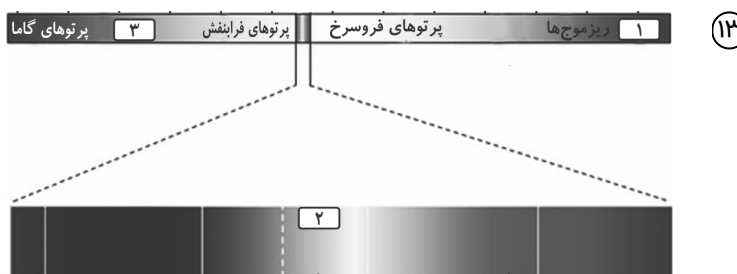
تنها عبارت «پ» صحیح است. بررسی سایر عبارات:
الف) هر چه طول موج پرتویی بیش‌تر باشد، انرژی آن پرتو کم‌تر است.
ب) پرتو B از نوع پرتوهای فروسرخ می‌باشد.
ت) هیچ یک از پرتوها در ناحیه مرئی نمی‌باشد (محدوده طول موج پرتوهای مرئی: ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر است).

۱۲

سوال ۱۲ گزینه درست: ۴

گزینه «۴»

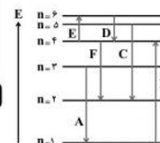
همه عبارت‌های بیان شده درست هستند.
رنگ شعله مس و ترکیب‌های آن سبز رنگ و رنگ شعله لیتیم و ترکیب‌های آن سرخ رنگ می‌باشد.
طیف نشری خطی مانند اثرانگشت منحصر به فرد است.



سوال ۱۳ گزینه درست: ۲

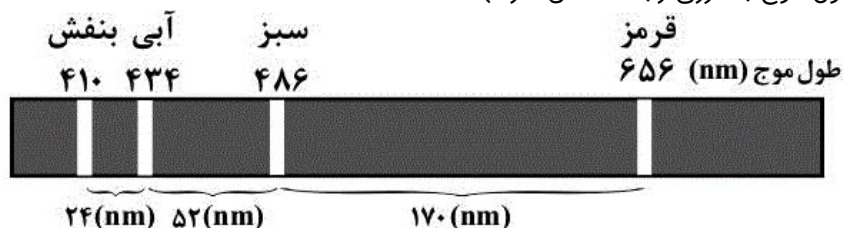
گزینه «۲»

نور مرئی گستره کوچکی از طیف الکترومغناطیسی را شامل می‌شود.



سوال ۱۴ گزینه درست: ۲

نشر نور مرئی در انتقالات الکترونی هیدروژن از لایه‌های ۳-۴-۵-۶ به لایه ۲ می‌باشد و به ترتیب نورهای رنگی بنفش، آبی، سبز و قرمز را نشر خواهند داد و هر چه فاصله انتقالات بیشتر شود، طول موج نور نشر شده کمتر بوده و به دنبال آن انرژی آزاد شده بیشتر خواهد بود. (طول موج با انرژی رابطه عکس دارد).



اگر الکترون از لایه‌های $n > 1$ به لایه $n = 1$ باز گردد، به دلیل اختلاف تراز انرژی زیاد $n = 1$ با دیگر لایه‌ها، طول موج پرتو نشر شده از این انتقال‌ها کوتاه‌تر از طول موج نور مرئی هستند، در نتیجه انرژی این پرتوها زیاد و طول موج آن‌ها کوتاه می‌باشد و در ناحیه فرابنفش قرار می‌گیرند؛ از طرفی طول موج پرتو نشر شده از انتقال الکترون از لایه‌های بالاتر به لایه‌های $n = 3$ یا $n = 4$ و ... طول موجی بیشتر و انرژی کمتری نسبت به نور مرئی دارند و در ناحیه فروسرخ قرار می‌گیرند.

سوال ۱۵ گزینه درست: ۲

تنها مورد آخر درست است.
نور زرد لامپ‌های آزاد راه به دلیل بخار فلز Na از گروه اول جدول تناوبی است.
در گونه CH_3^+ مجموع شمار ذرات بنیادی برابر ۲۳ است. (^1_1H و $^{12}_6\text{C}$)

$$e = 6 + (3 \times 1) - 1 = 8$$

$$p = 6 + (3 \times 1) = 9$$

$$n = 6 + (3 \times 0) = 6$$

با دور شدن از هسته، فاصله انرژی لایه‌های متوالی کاهش یافته و در نتیجه طول موج امواج حاصل از برگشت الکترون‌ها در ترازهای متوالی، افزایش می‌یابد.
از ^{235}U اغلب به عنوان سوخت در راکتور اتمی استفاده می‌شود.

سوال ۱۶ گزینه درست: ۱

گزینه «۱»

همه موارد درست‌اند. بررسی برخی از عبارت‌ها:
(آ) تشکیل ترکیب با ایزوتوپ‌های عنصر از خواص شیمیایی ایزوتوپ‌های یک عنصر است که برای همه ایزوتوپ‌های منیزیم یکسان است.

$${}_{Z}^{200}\text{Hg} \rightarrow \begin{cases} n - p = 40 \\ n + p = 200 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} n = \frac{240}{2} - 120 \\ p = 120 - 40 = 80 \end{cases} \quad (\text{ب})$$

بنابراین تعداد الکترون‌ها در یون Hg^{2+} برابر ۷۸ است.

۱۷

گزینه درست: ۴

سوال ۱۷

گزینه «۴»

فقط مورد اول نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: ایزوتوپ‌های یک عنصر تنها در خواص فیزیکی وابسته به جرم تفاوت دارند.

عبارت دوم: رنگ شعله ترکیب‌های سدیم و ترکیب‌های لیتیم به ترتیب زرد و سرخ است. پرتوی زرد نسبت به پرتوی سرخ، طول موج کوتاه‌تری دارد.

عبارت سوم: تعداد خطوط ناحیه مرئی در طیف نشری خطی هلیوم و لیتیم به ترتیب برابر ۶ و ۴ است.

عبارت چهارم: ${}^{35}_{17}\text{Cl} \Rightarrow \begin{cases} n = 18 \\ p = 17 \end{cases} \Rightarrow n - p = 1$ پایدارترین ایزوتوپ کلر

${}^{25}_{12}\text{Mg} \Rightarrow \begin{cases} n = 13 \\ p = 12 \end{cases} \Rightarrow n - p = 1$ ناپایدارترین ایزوتوپ منیزیم

عبارت پنجم: جرم اتمی سبک‌ترین ایزوتوپ هیدروژن (${}^1_1\text{H}$) برابر مجموع جرم یک الکترون و یک پروتون است.

$$\left. \begin{array}{l} \text{جرم } H : 1/00005 + 1/0073 = 1/00735 \text{amu} \\ \text{جرم یک نوترون} = 1/0073 \text{amu} \end{array} \right\} \Rightarrow p < H < n \text{ : مقایسه جرم}$$

۱۸

گزینه درست: ۲

سوال ۱۸

گزینه «۲»

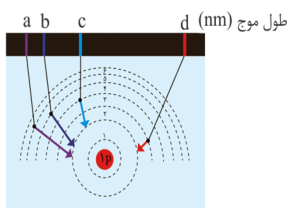
موارد دوم و سوم درست‌اند.

بررسی موارد نادرست:

مورد اول: بسیاری از نمک‌ها شعله رنگی دارند.

مورد چهارم: ارتباطی بین عدد اتمی عنصر و تعداد خطوط ناحیه مرئی در طیف نشری خطی آن وجود ندارد.

۱۹



گزینه درست: ۱

سوال ۱۹

گزینه «۱»

تنها عبارت اول صحیح است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول) طول موج خطوط a , b , c و d به ترتیب برابر با ۴۱۰، ۴۳۴، ۴۸۶ و ۶۵۶ نانومتر می‌باشد.

عبارت دوم) خطوط a و b به ترتیب بنفش و نیلی هستند.

عبارت سوم) انتقال الکترون از لایه سوم به اول در خارج از محدوده مرئی است و نمی‌تواند بین b و c باشد.

عبارت چهارم) هیدروژن در بخش مرئی طیف الکترومغناطیس خود، دارای چهار خط a , b , c و d می‌باشد.

۲۰

گزینه درست: ۲

سوال ۲۰

گزینه «۲»

تنها مورد سوم نادرست است.

مورد اول: طول موج پرتوهای رنگی لامپ‌های بزرگ راه‌ها به طول موج رنگ زرد و طول موج لامپ‌های نئونی به طول موج رنگ قرمز نزدیک‌تر است. انرژی و دمای رنگ قرمز کمتر از رنگ زرد است.

مورد دوم: رنگ و طول موج طیف‌های هیدروژن و لیتیم تفاوت دارند.

مورد سوم: خطوط نشری طیف‌ها در ناحیه مرئی و نامرئی همگی گسسته می‌باشد طبق مدل کوانتومی.

(۲۱)

سوال ۲۱

گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

تنها مورد سوم نادرست است.

مورد اول: طول موج پرتوهای رنگی لامپ‌های بزرگ راه‌ها به طول موج رنگ زرد و طول موج لامپ‌های نئونی به طول موج رنگ قرمز نزدیک‌تر است. انرژی و دمای رنگ قرمز کمتر از رنگ زرد است.

مورد دوم: رنگ و طول موج طیف‌های هیدروژن و لیتیم تفاوت دارند.

مورد سوم: خطوط نشری طیف‌ها در ناحیه مرئی و نامرئی همگی گسسته می‌باشد طبق مدل کوانتومی.

(۲۲)

سوال ۲۲

گزینه درست: ۳

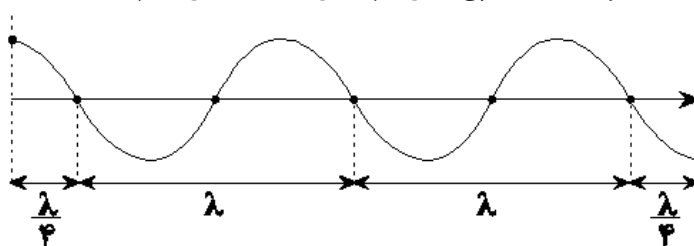
گزینه «۳»

موارد (پ) و (ت) نادرست هستند.

بررسی برخی از موارد:

(پ) بسیاری از نمک‌ها شعله‌رنگی دارند.

(ت) تعداد خطوط طیف نشری خطی، ارتباطی با عدد اتمی ندارد.



(ث)

$$2/5\lambda = 75nm \Rightarrow \lambda = 30nm$$

(۲۳)

سوال ۲۳

گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

موارد (آ)، (پ) و (ث) درست هستند.

بررسی موارد نادرست:

(ب) فرایندی که در آن یک ماده شیمیایی با جذب انرژی، از خود پرتوهای الکترومغناطیس گسیل می‌دارد را نشر می‌گویند.

(ت) نور خورشید شامل گستره بسیار بزرگی از پرتوهای الکترومغناطیس است که محدوده کوچکی از آن توسط چشم انسان قابل مشاهده است.

(۲۴)

سوال ۲۴

گزینه درست: ۴

گزینه «۴»

فقط عبارت اول صحیح است.

بررسی عبارات:

عبارت اول: می‌دانیم اغلب ایزوتوپ‌هایی که $\frac{n}{p} \geq \frac{2}{3}$ باشند، پرتوزا هستند، پس اغلب ایزوتوپ‌هایی که $\frac{n}{p} \leq \frac{2}{3}$ باشند، پرتوزا هستند.

عبارت دوم: رادیوایزوتوپ 3H ، نیم عمری بیش از ۱۲ سال دارد.

عبارت سوم: تعداد خطوط مرئی در طیف نشری خطی دو عنصر مختلف می‌تواند یکسان باشد مثلاً Li و H هر کدام چهار نوار رنگی دارند.

عبارت چهارم: پرتو منتشرشده از کنترل تلویزیون فروسرخ است و طول موج آن باید بزرگتر از $700nm$ باشد.

۲۵

سوال ۲۵

گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

بررسی گزینه‌ها:

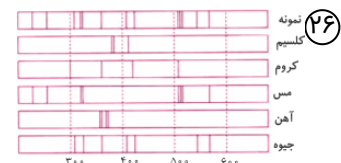
گزینه «۲»: دقت کنید که طیف نشری خطی هر عنصر، منحصر به فرد است نه تعداد خطوط.

گزینه «۳»: هیدروژن ۴ خط و هلیوم ۶ خط در طیف نشری خطی خود دارند.

گزینه «۴»: رنگ شعله عناصر مختلف داده شده:

سدیم: زرد، مس: سبز، لیتیم: قرمز که ترتیب آن‌ها از نظر طول موج به صورت زیر است:

قرمز < زرد < سبز



۲۶

طول موج (nm)

سوال ۲۶

گزینه درست: ۱

گزینه «۱»

بررسی‌ها نشان می‌دهد که هر فلز، طیف نشری خطی ویژه‌ی خود را دارد و مانند اثر انگشت ما، می‌توان از آن طیف برای شناسایی فلز استفاده کرد، به این صورت که این نمونه حاوی مس و جیوه است. طیف‌های هر فلز را جداگانه با طیف نمونه انطباق می‌دهیم تا متوجه شویم که این نمونه از چه عناصری تشکیل شده است، از طرفی از آنجایی که گستره‌ی مرئی بازه ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر است مشاهده می‌شود که نمونه طیف‌هایی خارج از بازه یاد شده نیز دارد.

۲۷

سوال ۲۷

گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

عبارت‌های دوم و چهارم درست‌اند.

بررسی برخی عبارت‌ها:

عبارت اول: الکترون مجاز نیست هر مقدار انرژی بگیرد بلکه انرژی جذب یا نشر شده به‌صورت کوانتومی است.

عبارت دوم: الکترون در حالت برانگیخته می‌تواند به‌صورت‌های مختلف انرژی از دست بدهد.

عبارت سوم: اختلاف انرژی بین لایه اول و دوم بیشتر از اختلاف انرژی لایه دوم و سوم است. بنابراین طول موج نور نشر شده

حاصل از انتقال ۳ به ۲ بلندتر و انرژی موج کمتر است.

۲۸

سوال ۲۸

گزینه درست: ۴

طول موج خط به رنگ آبی کمتر از 500nm و طیف طول موج خط به رنگ زرد

بیش‌تر از 600nm است.

۲۹

سوال ۲۹

گزینه درست: ۱

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: درست، طیف نشری خطی Ne ، ۲۲ خط دارد و تقریباً ۲۲٪ عناصر در جدول تناوبی ساختگی هستند.

گزینه «۲»: نادرست، طیف نشری خطی Li دارای ۴ خط و درصد فراوانی Li ، ۶٪ می‌باشد.

گزینه «۳»: نادرست، طیف نشری خطی He ، ۹ خط و H ، ۴ خط دارد.

گزینه «۴»: نادرست، طیف نشری خطی He ، ۹ خط و Ne نیز ۲۲ خط دارد.

(۳۰)

سوال ۳۰

گزینه درست: ۳

تعداد خطوط طیف نشری خطی Li با H در ناحیه مرئی برابر است. (نادرستی عبارت آ)
 نور زرد لامپ‌هایی که شب هنگام آزادراه‌ها و خیابان‌ها را روشن می‌سازد، به دلیل وجود بخار سدیم در آن‌هاست. (نادرستی عبارت پ)
 رنگ شعله کلرید فلزهای گروه اول جدول دوره‌ای یکسان نیست، مثلاً $NaCl$ دارای رنگ شعله زرد و $LiCl$ دارای رنگ شعله قرمز است. (نادرستی عبارت ت)

(۳۱)

سوال ۳۱

گزینه درست: ۲

عبارت‌های «الف» و «ت» صحیح هستند.
 بررسی عبارت‌ها:
 الف) درست است.
 ب) نور خورشید اگرچه سفید به نظر می‌رسد اما پس از تجزیه، گستره‌ای پیوسته از رنگ‌ها را ایجاد می‌کند که شامل بی‌نهایت طول موج مختلف از رنگ‌هاست.
 پ) نور مرئی بخش کوچکی از گستره پرتوهای الکترومغناطیسی است.
 ت) نور حاصل از شعله سدیم‌نترات، زرد و نور حاصل از شعله مس (II) سولفات سبز است و از آن‌جا که نور حاصل از لیتیم سولفات قرمز بوده و طول موج بیش‌تر و انرژی کم‌تری نسبت به بقیه پرتوهای نور مرئی دارد، عبارت «ت» صحیح است.

(۳۲)

سوال ۳۲

گزینه درست: ۲

گزینه «۲»
 موارد (آ)، (ب)، (پ) و (ت) درست هستند.
 بررسی موارد:
 آ) رنگ شعله عنصری با عدد اتمی ۱۱ (سدیم) زرد و رنگ شعله نمک‌های اولین عنصر فلزات قلیایی (لیتیم) قرمز می‌باشد.
 ب) تعداد خطوط طیف نشری خطی عنصر لیتیم در ناحیه مرئی همانند عنصر هیدروژن ۴ خط می‌باشد.
 ث) نور خورشید با گذر از منشور تجزیه شده و گستره‌ای پیوسته از رنگ‌ها را ایجاد می‌کند که این گستره رنگی، شامل بی‌نهایت طول موج از رنگ‌های گوناگون است.

(۳۳)

سوال ۳۳

گزینه درست: ۲

گزینه «۲»
 جابه‌جایی الکترون بین لایه‌های اتم عنصر هیدروژن، منجر به تشکیل ۴ نوار رنگی در طیف نشری خطی این عنصر می‌شود که رنگ نوارها بر اساس انتقال انجام شده به صورت زیر است:
 قرمز $n = 3 \rightarrow n = 2$
 سبز $n = 4 \rightarrow n = 2$
 آبی $n = 5 \rightarrow n = 2$
 بنفش $n = 6 \rightarrow n = 2$
 رنگ شعله لیتیم و ترکیب‌های آن قرمز رنگ، سدیم و ترکیب‌های آن زرد رنگ و مس و ترکیب‌های آن سبز رنگ می‌باشند.

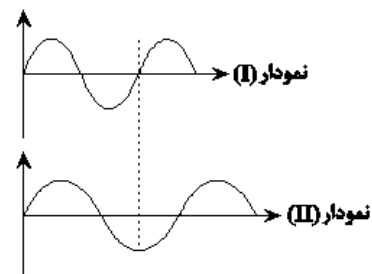
(۳۴)

سوال ۳۴

گزینه درست: ۱

گزینه «۱»
 در طیف نشری خطی اتم هیدروژن با افزایش سطح انرژی، فاصله خطوط رنگی ایجاد شده کاهش می‌یابد. در طیف نشری خطی اتم هیدروژن، میزان انحراف پرتو پس از عبور از منشور، با طول موج آن رابطه عکس دارد و در این طیف هر چه فاصله لایه‌ها با لایه شماره دو بیش‌تر شود، انرژی نور رنگی نشر شده بیش‌تر و طول موج آن کم‌تر می‌شود.

(۳۵)



سوال ۳۵ گزینه درست: ۲

عبارت‌های «آ» و «ب» درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت «آ»: تعداد خطوط در ناحیه مرئی در طیف نشری خطی لیتیم و هلیوم، به‌ترتیب برابر ۴ و ۹ است.

عبارت «ب»: نور شعله حاصل از مس (II) سولفات سبز و نور شعله ترکیب لیتیم کلرید قرمز است. نور قرمز انرژی کمتر و طول موج بیشتری نسبت به نور سبز دارد.

عبارت «پ»: جدول دوره‌ای، ۷ دوره و ۱۸ گروه دارد. اختلاف عدد اتمی و عدد جرمی در ${}^7_3\text{Li}$ ، برابر ۴ است.عبارت «ت»: ${}^1_1\text{H}$: پایدارترین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن و ${}^7_3\text{Li}$ ایزوتوپ سبک‌تر لیتیم است.

$$\left. \begin{aligned} {}^1_1\text{H} : 6 \text{mol} {}^1_1\text{H} \times \frac{4 \text{mol}(n)}{1 \text{mol} {}^1_1\text{H}} &= 24 \text{mol}(n) \\ {}^7_3\text{Li} : 8 \text{mol} {}^7_3\text{Li} \times \frac{3 \text{mol}(n)}{1 \text{mol} {}^7_3\text{Li}} &= 24 \text{mol}(n) \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{24}{24} = 1$$

(۳۶)

سوال ۳۶ گزینه درست: ۱

ارائه ساختار لایه‌ای برای اتم، نتیجه فعالیت‌های سایر دانشمندان بوده و از جمله فعالیت‌های نیلز بور به‌حساب نمی‌آید. او تنها توانست مدلی برای اتم هیدروژن ارائه کند.

(۳۷)

سوال ۳۷ گزینه درست: ۲

عبارت‌های «پ» و «ت» درست می‌باشد.

شکل درست عبارت‌های نادرست:

«الف»: انرژی لایه‌ها و تفاوت انرژی میان آن‌ها در اتم عنصرهای گوناگون، متفاوت است و به عدد اتمی آن‌ها وابسته است.

«ب»: هر عنصر طیف نشری خطی خاص خود را دارد.

(۳۸)

سوال ۳۸ گزینه درست: ۴

با توجه به جدول زیر، به درستی گزینه «۴» پی می‌بریم:

بیشینه شمار الکترون	n	بیشینه شمار الکترون	l
۲	۰	۲	۱
۶	۱	۸	۲
۱۰	۲	۱۸	۳
۱۴	۳	۳۲	۴

در $n=2$ و $l=1$ حداکثر ۱۸ الکترون، جای می‌گیرد. در زیرلایه‌های با $l=2$ و $l=3$ نیز به‌ترتیب ۱۰ و ۱۴ الکترون جای می‌گیرد.

عبارت الف) حداکثر تعداد الکترونی که زیرلایه‌ای با عدد کوانتومی فرعی $l = 3$ یعنی زیرلایه f در خود جای می‌دهد، ۱۴ الکترون است.

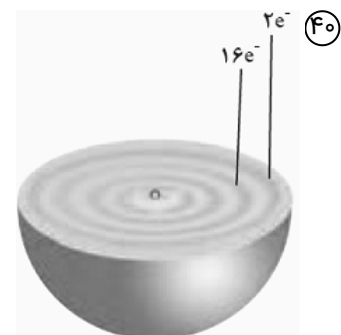
عبارت ب) این رابطه بدین صورت است که:

$$(1) \quad 4l + 2 = 2(2l + 1) = 4l + 2 = \text{بیشینه تعداد } e^- \text{ در هر زیرلایه}$$

از آنجایی که حداکثر مقداری که عدد کوانتومی فرعی (l) در هر لایه به خود می‌گیرد برابر $(2) \quad l = n - 1$ است.

$$\xrightarrow{(1),(2)} 2(2(n-1) + 1) = 2(2n - 1)$$

عبارت پ) هر چه الکترون به فضای دورتری از هسته فرستاده شود یعنی انرژی بیش‌تری را کسب کرده است، حال هنگام بازگشت به حالت پایه نور پر انرژی‌تری را از خود ساطع می‌کند، یعنی نور با طول موج کوتاه‌تری را نشر می‌دهد. عبارت ت) شعله هنگام پاشیدن افشانه حاوی نمک‌های مس، رنگ سبز، نمک‌های لیتیم، رنگ سرخ و نمک‌های سدیم رنگ زرد را به خود می‌گیرد.



گزینه «۲»

در لایه سوم، ابتدا ۳، سپس ۳p و در پایان، ۳d پر می‌شود؛ بنابراین تعداد الکترون‌های زیرلایه‌های ۳ برابر با $8 - 16 = 8$ می‌شود؛ پس این عنصر به گروه ۱۰ در دوره چهارم تعلق دارد. (زیرا دارای چهار لایه است). بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: این عنصر دارای ۸ الکترون با $l = 2$ می‌باشد، زیرا هشت الکترون در زیرلایه ۳d دارد.

گزینه «۳»: اگر این عنصر دو الکترون خود را از دست بدهد، به آرایش ۳d^۸ می‌رسد که این زیرلایه، پر نمی‌باشد.

گزینه «۴»: بیش‌ترین $n + l$ برای الکترون‌های موجود در زیرلایه ۳d^۸ می‌باشد، زیرا $n + l$ آن‌ها برابر ۵ می‌شود.

گزینه «۳»

فقط عبارت آخر نادرست است.

بررسی همه عبارت‌ها:

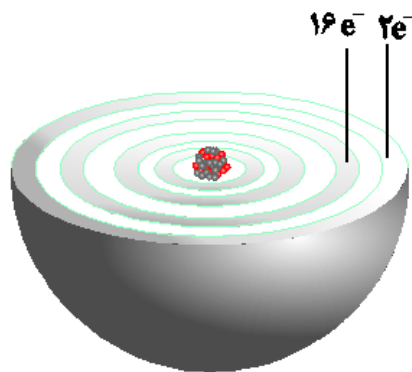
- در اتم هیدروژن فاصله سطوح انرژی یکسان نیست و هرچه از هسته دور می‌شویم فاصله سطح انرژی بین دو لایه متوالی کاهش می‌یابد.

- در انتقالات الکترونی که در اتم هیدروژن رخ می‌دهد اگر بازگشت الکترون از لایه‌های بالاتر به لایه اول باشد پرتوهایی با طول موج کوتاه‌تر و انرژی بیش‌تر از نور مرئی مانند پرتوهای فرابنفش گسیل می‌شود.

- در اتم هیدروژن انتقال الکترون از لایه $n = 5$ به لایه $n = 2$ پرتویی با رنگ نیلی گسیل می‌شود که طول موج آن ۴۳۴ نانومتر می‌باشد.

- خطوط ناحیه مرئی طیف نشری خطی هیدروژن، ناشی از انتقال الکترون از لایه‌های $2 < n \leq 6$ به لایه $n = 2$ هستند؛ نه همه لایه‌های با $n > 2$.

(۴۲)



لایه‌های الکترونی اتم عنصر A

گزینه درست: ۲

سوال ۴۲

گزینه «۲»

عبارت‌های (الف، ت) درست هستند.

با توجه به حضور ۱۶ الکترون در لایه سوم و ۲ الکترون در لایه چهارم، عنصر یاد شده ${}_{28}\text{Ni}$ است و در دوره چهارم و گروه ۱۰ قرار دارد: ${}_{28}\text{Ni} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8 4s^2$

بررسی موارد نادرست:

مورد ب: اتم ${}_{28}\text{Ni}$ دارای ۸ الکترون با $l = 2$ می‌باشد.مورد پ: زیرلایه $3d$ از الکترون اشغال شده اما پر نشده است.

(۴۳)

گزینه درست: ۳

سوال ۴۳

گزینه «۳»

عبارت‌های (الف) و (ت) نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(الف) انرژی لایه‌ها و تفاوت انرژی میان آن‌ها در اتم عنصرهای گوناگون متفاوت است و به عدد اتمی آن‌ها وابسته است.

(ب) مطابق متن صفحه ۲۷ کتاب درسی درست است.

(پ) هر چقدر فاصله بین مدارها بیشتر باشد انرژی نور نشرشده نیز بیشتر خواهد بود، پس طول موج آن کوتاه‌تر خواهد بود.

$$\lambda_{(n_5 \rightarrow n_4)} > \lambda_{(n_3 \rightarrow n_2)}$$

(ت) هر عنصر، طیف نشری خاصی دارد.

(۴۴)

گزینه درست: ۳

سوال ۴۴

گزینه «۳»

فقط عبارت (الف) نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

(الف) هیدروژن و لیتیم تعداد خطوط نشری برابری در گستره مرئی دارند. در اتم هیدروژن همه خطوط رنگی ایجاد شده حاصل بازگشت به $n = 2$ هستند، نه حالت پایه.

(ب) رنگ شعله ترکیبات سدیم، زرد است. در طیف نشری خطی هیدروژن رنگ زرد دیده نمی‌شود.

(پ) طول موج کم انرژی‌ترین پرتو در طیف نشری خطی هیدروژن ۶۵۶ نانومتر و پر انرژی‌ترین آن ۴۱۰ نانومتر است. پس اختلاف آن‌ها ۲۴۶ نانومتر می‌باشد.

(ت) طول موج پرتو نشر شده هنگام بازگشت الکترون از لایه ۶ به ۲، ۴۱۰ نانومتر است. پس نور نشر شده از الکترون هنگام بازگشت از لایه ۶ به ۱ پر انرژی‌تر و دارای طول موج کوتاه‌تر نسبت به نور حاصل از انتقال ۶ به ۲ می‌باشد.

(ث) در لایه‌های الکترونی اتم هرچه به لایه‌های بالاتر می‌رویم، اختلاف انرژی دو لایه متوالی کمتر می‌شود.

(۴۵)

گزینه درست: ۱

سوال ۴۵

گزینه «۱»

گزینه «۱»: بور فقط ساختار اتم H را توانست توجیه کند.

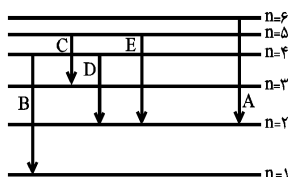
(۴۶)

سوال ۴۶

گزینه درست: ۴

گزینه «۴»

از آن جایی که اتم‌های مختلف دارای ۷ لایه الکترونی هستند ولی مقدار جاذبه‌ای که هسته به این لایه‌ها وارد می‌کند، در اتم‌های مختلف متفاوت است. در نتیجه فاصله $n = 5$ تا $n = 2$ در دو اتم X و Y متفاوت بوده و انتقال الکترون در آن‌ها با طول موج یکسان انجام نمی‌شود. البته بخش‌هایی از طیف ۲ عنصر می‌تواند یکسان باشد.



(۴۷)

سوال ۴۷

گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

عبارت‌های دوم و چهارم نادرست هستند. انتقال‌های A و E (به $n = 2$) با نشر نور با طول موجی در ناحیه مرئی همراه هستند. هرچه اختلاف سطح انرژی مدارها کمتر باشد، انرژی انتقال کمتر و طول موج نور نشر شده، بلندتر است. انتقال الکترون از لایه‌های بالاتر به $n = 1$ می‌تواند با نشر نور با طول موج در ناحیه فرابنفش همراه باشد. در همه انتقال‌ها از لایه بالاتر به لایه پایین‌تر نور ایجاد می‌شود ولی نور نشر شده در انتقال‌های B و C در ناحیه مرئی نیست.

(۴۸)

سوال ۴۸

گزینه درست: ۱

گزینه «۱»

گزینه «۱»: بور فقط ساختار اتم H را توانست توجیه کند.

(۴۹)

سوال ۴۹

گزینه درست: ۱

گزینه «۱»

عبارت (آ):

$${}_{26}A: 1s^2/2s^22p^6/3s^23p^63d^6/4s^2$$

$$l = 0 \text{ شمار الکترون های با } = 2 + 2 + 2 + 2 = 8$$

عبارت (ب):

$${}_{33}B^{2+}: 1s^2/2s^22p^6/3s^23p^63d^2$$

$$\text{صفر} = \text{شمار الکترون های با } l = 0, n = 4, (Fs)$$

عبارت (پ):

$${}_{15}D^{3-}: 1s^2/2s^22p^6/3s^23p^6$$

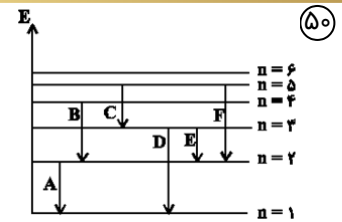
$$8 = 2 + 6 = \text{شمار الکترون های با } 3$$

عبارت (ت):

$${}_{35}E: 1s^2/2s^22p^6/3s^23p^63d^{10}/4s^24p^5$$

$$8 = 2 + 6 = 3p^6, 3s^2 \text{ شمار الکترون های با } n + l = 3$$

بنابراین تنها عبارت (ب) جمله داده شده را به درستی تکمیل نمی‌کند.



سوال ۵۰ گزینه درست: ۴

طیف مرئی هیدروژن ناشی از انتقال الکترون از لایه‌های بالاتر به لایه $n = ۲$ می‌باشد که به شرح زیر هستند:

انتقال	رنگ
از $n = ۳$ به $n = ۲$	قرمز
از $n = ۴$ به $n = ۲$	آبی
از $n = ۵$ به $n = ۲$	نیلی
از $n = ۶$ به $n = ۲$	بنفش

۵۱

سوال ۵۱ گزینه درست: ۴

همه عبارت‌ها صحیح‌اند.

۵۲

سوال ۵۲ گزینه درست: ۲

موارد آ و ب صحیح هستند.

آ و ب: اگر به شکلی که نشان دهنده طیف نشری خطی اتم هیدروژن در ناحیه مرئی است دقت کنید، می‌بینید که در این طیف چهار نوار رنگی قرمز، آبی فیروزه‌ای، نیلی (آبی متمایل به بنفش) و بنفش وجود دارد که به ترتیب دارای طول موج‌های ۶۵۶، ۴۸۶، ۴۳۴ و ۴۱۰ نانومتر هستند.

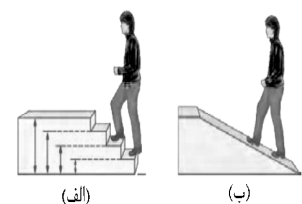
بنابراین در محدوده ۵۰۰ nm تا ۶۰۰ nm هیچ خطی وجود ندارد.

پ) هر چه انرژی یک پرتو کمتر باشد، به هنگام عبور از منشور کمتر منحرف می‌شود.

پرتوی قرمز بین سایر پرتوها دارای انرژی کم‌تری است، پس به هنگام عبور از منشور نسبت به سایر پرتوها کمتر منحرف می‌شود.

ت) پر انرژی‌ترین پرتوی موجود در این ناحیه پرتوی بنفش است که حاصل انتقال الکترون از لایه ششم به لایه دوم است.

۵۳



سوال ۵۳ گزینه درست: ۴

بیش‌ترین و کم‌ترین طول موج نور مرئی نشر شده در طیف نشری خطی اتم هیدروژن، به ترتیب برابر با ۶۵۶ و ۴۱۰ نانومتر می‌باشد؛ بنابراین اختلاف آن‌ها برابر با ۲۴۶ نانومتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ماده در نگاه ماکروسکوپی پیوسته و انرژی در نگاه میکروسکوپی گسسته (کوانتومی) می‌باشد.

گزینه «۲»: نور حاصل از سوختن فلز سدیم، زرد رنگ و نور حاصل از انتقال الکترون از لایه چهارم به لایه دوم در اتم هیدروژن، سبز رنگ می‌باشد، پس نور حاصل از سوختن فلز سدیم طول موج بیش‌تری نسبت به نور حاصل از انتقال الکترون از لایه چهارم به لایه دوم در اتم هیدروژن دارد.

گزینه «۳»: الکترون در هر لایه‌ای که باشد در همه نقاط پیرامون هسته حضور می‌یابد اما در محدوده لایه خود احتمال حضور بیش‌تری دارد.

(۵۴)

سوال ۵۴

گزینه درست: ۱

گزینه «۱»

دو الکترون که در یک زیرلایه قرار دارند، دارای n و l یکسان هستند. بنابراین عبارت داده شده نادرست است. بررسی برخی عبارت‌ها:

(الف) لایه اول به دلیل اینکه تنها یک زیرلایه دارد، تنها لایه‌ای هست که یکپارچه می‌باشد.

(ت) حداکثر گنجایش لایه اول ۲ الکترون است و حداکثر گنجایش زیرلایه s هم ۲ الکترون است.

(۵۵)

سوال ۵۵

گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

عبارت‌های (ب) و (ت) درست است.

بررسی عبارت‌ها:

(الف) برابر نیستند.

$$\begin{cases} \text{حداکثر الکترون در } n=3 & = 2n^2 = 2(3)^2 = 18 \\ \text{حداکثر الکترون در } l=3 & = 4l+2 = 4(3)+2 = 14 \end{cases}$$

(ب) مقادیر $n+l$ برای زیرلایه‌های موجود در ۳ لایه الکترونی اول، می‌تواند از ۱ تا ۵ باشد.

(پ) در هر یک از لایه‌های اول، دوم و سوم، به ترتیب حداکثر ۲، ۸ و ۱۸ (مجموعاً ۲۸) الکترون قرار می‌گیرد. به همین ترتیب در لایه چهارم حداکثر $2(4)^2$ الکترون می‌تواند وارد شود. اختلاف این دو مقدار ۴ است، در صورتی که حداکثر گنجایش زیرلایه p ، ۶ الکترون است.

(ت)

$$\text{گنجایش الکترون} \begin{cases} l=3 \rightarrow 4l+2 = 4 \times 3 + 2 = 14 \\ l=1 \rightarrow 4 \times 1 + 2 = 6 \\ l=2 \rightarrow 4 \times 2 + 2 = 10 \end{cases}$$

۸ دو واحد کمتر از ۱۰ می‌باشد.

(۵۶)

سوال ۵۶

گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

عبارت‌های (الف) و (ت) نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(الف) انرژی لایه‌ها و تفاوت انرژی میان آن‌ها در اتم عنصرهای گوناگون متفاوت است و به عدد اتمی آن‌ها وابسته است.

(ب) مطابق متن صفحه ۲۷ کتاب درسی درست است.

(پ) هر چقدر فاصله بین مدارها بیشتر باشد انرژی نور نشر شده نیز بیشتر خواهد بود، پس طول موج آن کوتاه‌تر خواهد بود.

$$\lambda_{(n_5 \rightarrow n_4)} > \lambda_{(n_6 \rightarrow n_4)}$$

(ت) هر عنصر، طیف نشری خاصی دارد.

(۵۷)

سوال ۵۷

گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

فقط عبارت (الف) نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

(الف) هیدروژن و لیتیم تعداد خطوط نشری برابری در گستره مرئی دارند. در اتم هیدروژن همه خطوط رنگی ایجاد شده حاصل بازگشت به هستند، نه حالت پایه.

(ب) رنگ شعله ترکیبات سدیم، زرد است. در طیف نشری خطی هیدروژن رنگ زرد دیده نمی‌شود.

(پ) طول موج کم انرژی‌ترین پرتو در طیف نشری خطی هیدروژن ۶۵۶ نانومتر و پر انرژی‌ترین آن ۴۱۰ نانومتر است. پس اختلاف آن‌ها ۲۴۶ نانومتر می‌باشد.

(ت) طول موج پرتو نشر شده هنگام بازگشت الکترون از لایه ۶ به ۲، ۴۱۰ نانومتر است. پس نور نشر شده از الکترون هنگام بازگشت از لایه ۶ به ۱ پر انرژی‌تر و دارای طول موج کوتاه‌تر نسبت به نور حاصل از انتقال ۶ به ۲ می‌باشد.

(ث) در لایه‌های الکترونی اتم هرچه به لایه‌های بالاتر می‌رویم، اختلاف انرژی دو لایه متوالی کمتر می‌شود.

(۵۸)

سوال ۵۸

گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

عبارت‌های (ب) و (ت) درست است.

بررسی عبارت‌ها:

الف) برابر نیستند.

$$\begin{cases} n = 3 & \text{حداکثر تعداد الکترون در } n = 3 \\ l = 3 & \text{حداکثر تعداد الکترون در } l = 3 \end{cases} \quad \begin{aligned} &= 2n^2 = 2(3)^2 = 18 \\ &= 4l + 2 = 4(3) + 2 = 14 \end{aligned}$$

(ب) مقادیر $n + l$ برای زیرلایه‌های موجود در ۳ لایه الکترونی اول، می‌تواند از ۱ تا ۵ باشد.

(پ) در هر یک از لایه‌های اول، دوم و سوم، به‌ترتیب حداکثر ۲، ۸ و ۱۸ (مجموعاً ۲۸) الکترون قرار می‌گیرد. به همین ترتیب در لایه چهارم حداکثر $2(4)^2$ الکترون می‌تواند وارد شود. اختلاف این دو مقدار ۴ است، در صورتی که حداکثر گنجایش زیرلایه p ، ۶ الکترون است.

$$(ت) \quad \left\{ \begin{aligned} l = 3 &\rightarrow 4l + 2 = 4 \times 3 + 2 = 14 \\ l = 1 &\rightarrow 4 \times 1 + 2 = 6 \\ l = 2 &\rightarrow 4 \times 2 + 2 = 10 \end{aligned} \right\} \quad \text{گنجایش الکترون}$$

۸ دو واحد کمتر از ۱۰ می‌باشد.

(۵۹)

سوال ۵۹

گزینه درست: ۱

گزینه «۱»

فقط عبارت (ب) درست است.

بررسی عبارت‌ها:

الف) در یک لایه الکترونی، حداکثر مقدار مجاز برای عدد کوانتومی فرعی، $n - 1$ می‌باشد.(ب) در هر لایه به اندازه n زیرلایه داریم:

$$\begin{aligned} n = 1 &\rightarrow 1s \rightarrow \text{مجموع عددهای کوانتومی فرعی} = 0 \\ n = 2 &\rightarrow 2s, 2p \rightarrow \text{مجموع عددهای کوانتومی فرعی} = 1 \\ n = 3 &\rightarrow 3s, 3p, 3d \rightarrow \text{مجموع عددهای کوانتومی فرعی} = 3 \\ n = 4 &\rightarrow 4s, 4p, 4d, 4f \rightarrow \text{مجموع عددهای کوانتومی فرعی} = 6 \end{aligned}$$

مجموع این اعداد کوانتومی فرعی برابر با ۱۰ است و سومین گاز نجیب فراوان سیاره مشتری گاز Ne با عدد اتمی ۱۰ است.(پ) برای هر لایه، زیرلایه‌های موجود و $n + l$ زیرلایه‌ها را می‌نویسیم:

$$\begin{aligned} n = 3 &\begin{cases} 3s \rightarrow n + l = 3 \\ 3p \rightarrow n + l = 4 \\ 3d \rightarrow n + l = 5 \end{cases} \\ n = 4 &\begin{cases} 4s \rightarrow n + l = 4 \\ 4p \rightarrow n + l = 5 \\ 4d \rightarrow n + l = 6 \\ 4f \rightarrow n + l = 7 \end{cases} \end{aligned}$$

پس ۵ مقدار متفاوت را برای $n + l$ می‌توان در نظر گرفت.

(۶۰)

سوال ۶۰

گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

- فقط عبارت سوم درست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول) گنجایش الکترون سه لایه اول برابر $2 \times 1^2 + 2 \times 2^2 + 2 \times 3^2 = 28$ و حداکثر گنجایش الکترونی لایه چهارم برابر $2 \times 4^2 = 32$ می‌باشد و اختلاف آن‌ها ۴ است. (نادرست)

عبارت دوم) حداکثر گنجایش آخرین زیرلایه در لایه ششم ($l = 5$) برابر $2 \times 5 + 2 = 22$ و حداکثر گنجایش اولین زیرلایه در لایه پنجم ($l = 0$) برابر $2 \times 0 + 2 = 2$ است و اختلاف آن‌ها برابر ۲۰ است. (نادرست)

عبارت سوم) تعداد عناصر دوره چهارم برابر ۱۸ و حداکثر گنجایش چهارمین زیرلایه (پر انرژی‌ترین زیرلایه) در لایه چهارم برابر $2 \times 3 + 2 = 14$ است و اختلاف آن‌ها برابر ۴ است. (درست)

(۶۱)

سوال ۶۱

گزینه درست: ۱

گزینه «۱»

فقط عبارت (ب) درست است.

بررسی عبارت‌ها:

(الف) در یک لایه الکترونی، حداکثر مقدار مجاز برای عدد کوانتومی فرعی، $n-1$ می‌باشد.(ب) در هر لایه به اندازه n ، زیرلایه داریم:

$$n=1 \rightarrow 1s \rightarrow \text{مجموع عدد های کوانتومی فرعی} = 0$$

$$n=2 \rightarrow 2s, 2p \rightarrow \text{مجموع عدد های کوانتومی فرعی} = 1$$

$$n=3 \rightarrow 3s, 3p, 3d \rightarrow \text{مجموع عدد های کوانتومی فرعی} = 3$$

$$n=4 \rightarrow 4s, 4p, 4d, 4f \rightarrow \text{مجموع عدد های کوانتومی فرعی} = 6$$

مجموع این اعداد کوانتومی فرعی برابر با ۱۰ است و سومین گاز نجیب فراوان سیاره مشتری گاز Ne با عدد اتمی ۱۰ است.(پ) برای هر لایه، زیرلایه‌های موجود و $n+l$ زیرلایه‌ها را می‌نویسیم:

$$n=3 \begin{cases} 3s \rightarrow n+l=3 \\ 3p \rightarrow n+l=4 \\ 3d \rightarrow n+l=5 \end{cases}$$

$$n=4 \begin{cases} 4s \rightarrow n+l=4 \\ 4p \rightarrow n+l=5 \\ 4d \rightarrow n+l=6 \\ 4f \rightarrow n+l=7 \end{cases}$$

پس ۵ مقدار تفاوت را برای $n+l$ می‌توان در نظر گرفت.

(۶۲)

سوال ۶۲

گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

فقط عبارت سوم درست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول) گنجایش الکترون سه لایه اول برابر $2 \times 1^2 + 2 \times 2^2 + 2 \times 3^2 = 28$ و حداکثر گنجایش الکترونی لایه چهارم برابر $3^2 \times 2 = 36$ می‌باشد و اختلاف آن‌ها ۴ است. (نادرست)عبارت دوم) حداکثر گنجایش آخرین زیرلایه در لایه ششم ($l=5$) برابر $4 \times 5 + 2 = 22$ و حداکثر گنجایش اولین زیرلایه در لایهپنجم ($l=0$) برابر $4 \times 0 + 2 = 2$ است و اختلاف آن‌ها برابر ۲۰ است. (نادرست)

عبارت سوم) تعداد عناصر دوره چهارم برابر ۱۸ و حداکثر گنجایش چهارمین زیرلایه (پر انرژی‌ترین زیرلایه) در لایه چهارم برابر

 $4 \times 3 + 2 = 14$ است و اختلاف آن‌ها برابر ۴ است. (درست)

(۶۳)

سوال ۶۳

گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

عبارت‌های «ب» و «پ» درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

«الف»: حداکثر تعداد الکترون‌ها در زیرلایه d برابر ۱۰ الکترون و حداکثر گنجایش الکترون در لایه چهارم برابر ۳۲ است، پس

نسبت خواسته شده برابر با $\frac{5}{16}$ است.

«ب»: حداکثر تعداد الکترون‌ها در زیرلایه f، ۵ برابر ۱۴ و حداکثر تعداد الکترون‌ها در زیرلایه ۳p برابر ۶ است، پس اختلاف آن‌ها

برابر با (۸ = ۱۴ - ۶) است. حداکثر گنجایش الکترون در $n=2$ برابر با ۸ الکترون است.

«پ»:

$$\text{لایه چهارم} \begin{cases} 4s = 4 \\ 4p = 5 \\ 4d = 6 \\ 4f = 7 \end{cases}$$

$$\text{لایه سوم} \begin{cases} 3s = 3 \\ 3p = 4 \\ 3d = 5 \end{cases}$$

«ت»:

 $2p, 2s$ = زیرلایه‌های لایه دوم $3d, 3p, 3s$ = زیرلایه‌های لایه سوم۵ زیرلایه با اعداد کوانتومی فرعی ۰، ۱ و ۲ $\Rightarrow$

۶۴

گزینه درست: ۴

سوال ۶۴

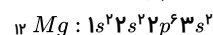
گزینه «۴»

همه عبارت‌ها درست هستند. بررسی عبارت‌ها:

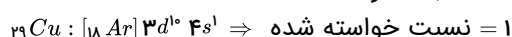
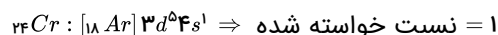
(آ) قاعده آفبا در پیش‌بینی آرایش الکترونی برخی از عناصر ناتوان است که آرایش الکترونی این عناصر به کمک روش‌های طیف‌سنجی پیشرفته تعیین می‌شود.

(ب) انرژی زیرلایه‌ها به n و $n+l$ وابسته است. به‌طوری که اگر $n+l$ برای دو یا چند زیرلایه یکسان باشد، زیرلایه با n بزرگ‌تر، انرژی بیشتری دارد.

(پ) نخستین زیرلایه‌هایی که مقدار $(n+l)$ برابر دارند؛ زیرلایه‌های $3s$ و $2p$ هستند. که این زیرلایه‌ها در آرایش الکترونی ^{13}Mg کاملاً پر شده‌اند.



(ت) در آرایش الکترونی اتم هریک از عناصر کروم و مس؛ نسبت مطرح شده برابر یک است:



۶۵

گزینه درست: ۱

سوال ۶۵

گزینه «۱»

آخرین زیرلایه اتم X با توجه به اطلاعات سوال $p(l=1)$ است.

آخرین لایه اتم Y نیز با توجه به اطلاعات سوال لایه دوم است که شامل دو زیرلایه $2s$ و $2p$ است.

گزینه «۱»: گنجایش آخرین زیرلایه اتم Y می‌تواند برابر ۶ یا ۲ باشد و گنجایش آخرین زیرلایه اتم X برابر ۶ الکترون است.

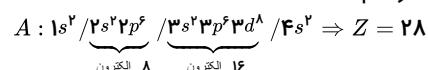
۶۶

گزینه درست: ۴

سوال ۶۶

گزینه «۴»

(I) در اتم A :



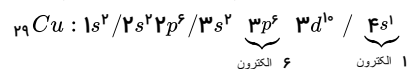
الکترون‌های لایه $n=2$ نصف الکترون‌های لایه $n=3$ است.

$28 = \text{عدد اتمی} = \text{پروتون‌ها} = \text{شمار ذرات زیراتمی درون هسته اتم } A$

(II) در اتم B : زیرلایه با عدد کوانتومی $l=2$ و $n=3$: $3d$



(III) نخستین عنصری که تعداد الکترون‌های لایه سوم آن به ۱۸ می‌رسد، عنصر ^{29}Cu است، پس داریم:



اختلاف عدد اتمی عنصر مورد نظر و تعداد الکترون‌های موجود در زیرلایه‌های $n+l=4$ در عنصر ^{29}Cu :

$$23 - 7 = 16$$

$$\frac{28}{16} = 1/75 = \text{نسبت خواسته شده}$$

۶۷

گزینه درست: ۱

سوال ۶۷

گزینه «۱»

موارد دوم و سوم نادرست هستند. بررسی مطالب:

مورد اول: نماد هر زیرلایه معین با دو عدد کوانتومی مشخص می‌شود؛ به دیگر سخن هر زیرلایه را می‌توان با نماد nl نمایش داد. برای نمونه زیرلایه $2p$ ، دارای $n=2$ و $l=1$ است.

مورد دوم: از رابطه $a = 4l + 2$ گنجایش الکترونی زیرلایه‌ها را می‌توان به‌دست آورد. گنجایش الکترونی لایه‌ها از رابطه $2n^2$ به‌دست می‌آید.

مورد سوم: پنجمین زیرلایه دارای $l=4$ است و گنجایش الکترونی آن برابر ۱۸ است. $(4l+2 = 4(4) + 2 = 18)$

مورد چهارم: لایه چهارم دارای چهار زیرلایه $(s) : l=0$ ، $(p) : l=1$ ، $(d) : l=2$ و $(f) : l=3$ است.

مورد پنجم: عدد کوانتومی فرعی (l) دارای مقادیر معین و مجازی به‌صورت: $0, 1, 2, \dots, n-1$ است، بنابراین بیشترین

مقدار مجاز l همواره از n کوچک‌تر است. در نتیجه در یک اتم زیرلایه‌ای نمی‌توان یافت که دارای n و l برابر باشند.

(۶۸)

سوال ۶۸

گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

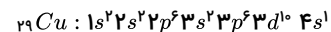
عبارت صورت سؤال نادرست است:

«رنگ زرد لامپ‌های آزادراه‌ها و ... به علت وجود یخ‌سردیم در آن‌ها است.»

بررسی عبارت‌ها:

(الف) درست.

(ب) درست، عنصر اول جدول تناوبی هیدروژن و عنصر سوم جدول تناوبی لیتیم است که هر دو عنصر، چهار خط در گستره مرئی طیف نشری خطی خود دارند.

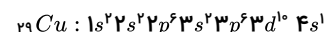
(پ) درست، عنصر مس دارای رنگ شعله سبز است. مس (${}_{29}\text{Cu}$) دارای ۷ الکترون در زیرلایه s ($l=0$) اتم خود است.

(۶۹)

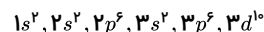
سوال ۶۹

گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

عبارت اول: درست، ۷ الکترون در زیر لایه‌های با نماد s وجود دارد.عبارت دوم: نادرست، قاعده آفبا آرایش الکترونی عناصر Cu و Cr را نمی‌تواند مشخص کند.

عبارت سوم: درست، به دلیل یکسان بودن عدد اتمی ایزوتوپ‌ها طیف نشری خطی آن‌ها نیز یکسان است.

عبارت چهارم: درست، آرایش الکترونی Cu^+ بصورت زیر است که $10e^-$ با $l=2$ در آن وجود دارد.

(۷۰)

سوال ۷۰

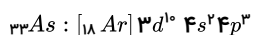
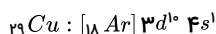
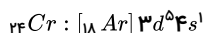
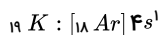
گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

عبارت‌های (آ)، (پ) و (ت) نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) ۴ عنصر دارای شرایط داده شده هستند.

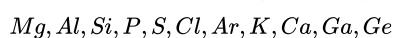
(ب) منظور از عدد کوانتومی فرعی ۲ ($l=2$) در دوره چهارم همان $3d$ است که اگر قرار باشد تعداد الکترون‌های آن دو برابر ۲ باشد، یعنی در این زیرلایه باید چهار الکترون وجود داشته باشد ($3d^4$) که عملاً وجود ندارد و ($3d^5 4s^2$) در عنصر آرایش الکترونی ${}_{24}\text{Cr}$ به ($3d^5 4s^1$) تبدیل می‌شود.(پ) از میان ۱۸ عنصر موجود در دوره چهارم، ۱۶ اتم در آن از اصل آفبا پیروی می‌کنند. در این دوره، فقط دو عنصر ${}_{24}\text{Cr}$ و ${}_{29}\text{Cu}$ از قاعده آفبا پیروی نمی‌کنند.(ث) شش عنصر از عدد اتمی ۳۱ تا ۳۶ همراه با دو عنصر ${}_{29}\text{Cu}$ و ${}_{30}\text{Zn}$ (مجموعاً ۸ عنصر) با زیرلایه $3d$ کاملاً پر در این دوره وجود دارند.

(۷۱)

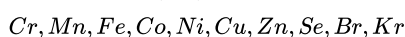
سوال ۷۱

گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

پنجمین عنصر دسته s ، Na و پانزدهمین عنصر دسته p ، ${}_{33}\text{As}$ است که میان آن‌ها ۱۱ عنصر اصلی زیر وجود دارد:

عنصرهای دوره چهارم جدول تناوبی که در لایه ظرفیت آن‌ها بیشتر از ۵ الکترون وجود دارد، شامل ۱۰ عنصر زیر است:



(۷۲)

سوال ۷۲

گزینه درست: ۱

گزینه «۱»

دو الکترون که در یک زیرلایه قرار دارند، دارای n و l یکسان هستند. بنابراین عبارت داده شده نادرست است. بررسی برخی عبارت‌ها:

(الف) لایه اول به دلیل اینکه تنها یک زیرلایه دارد، تنها لایه‌ای هست که یکپارچه می‌باشد.

(ت) حداکثر گنجایش لایه اول ۲ الکترون است و حداکثر گنجایش زیرلایه s هم ۲ الکترون است.

(۷۳)

سوال ۷۳

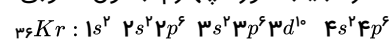
گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

فقط عبارت «پ» نادرست است. فقط عبارت «پ» نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) گاز نجیب دوره چهارم جدول تناوبی، ${}^{36}Kr$ است که دارای آرایش الکترونی زیر است.



ظرفیت لایه چهارم، برابر است با:

$$2n^2 = 2(4)^2 = 32$$

که در ${}^{36}Kr$ ، ۸ الکترون در لایه چهارم قرار دارد یا ۲۵٪ کل ظرفیت.

(ب) در یک لایه الکترونی (n)، بازه l از صفر تا $(n-1)$ بوده و تعداد زیرلایه‌ها، حداکثر برابر n یا شماره لایه است.

(پ) نماد هر زیرلایه، با دو عدد کوانتومی (nl) نشان داده می‌شود.

(ت) همانطور که در مورد (ب) گفته شد بازه عدد کوانتومی فرعی (l) یک لایه از صفر تا $(n-1)$ است.

(ث) در هر دو این عناصر، ۳ لایه اول پر است و لایه چهارم در عناصر دوره ۶ شروع به پر شدن می‌کند.

(۷۴)

سوال ۷۴

گزینه درست: ۱

گزینه «۱»

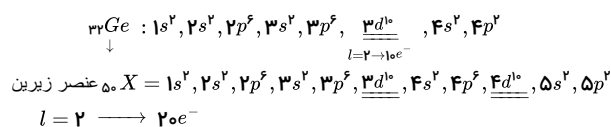
فقط مورد پ درست است.

بررسی موارد:

(الف) حداکثر شمار الکترون‌ها در هر زیرلایه برابر $4l+2$ و در هر لایه $2n^2$ است.

(ب) $(n+l)$ برای $4s$ و $4f$ به ترتیب برابر ۶ و ۷ است، پس $4f$ دیرتر از $4s$ الکترون می‌گیرد.

(پ)



(ت) ${}^{24}Cr : 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^5, 4s^1$

$5e^- \rightarrow$ تعداد الکترون‌های با $l=2$

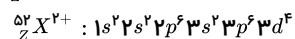
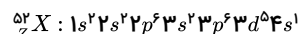
$7e^- \rightarrow$ تعداد الکترون‌های با $l=0$

(۷۵)

سوال ۷۵

گزینه درست: ۴

گزینه «۴»



$$Z = 24 \rightarrow {}_{24}Cr$$

گروه = ۶

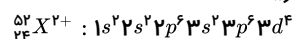
دوره = ۴

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: Ve^- عنصر X دارای ۷ الکترون با $L = 0$ است.

گزینه ۲: گروه ۶ و دوره ۴

گزینه ۳:

در بیرونی‌ترین لایه این کاتیون $12e^- = 2 + 6 + 4$ وجود دارد.

گزینه ۴: درست

$$n = A - Z = 52 - 24 = 28$$

(۷۶)

سوال ۷۶

گزینه درست: ۱

گزینه «۱»

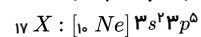
عبارت اول درست است. ${}_{2}He : 1s^2, {}_{10}Ne : 1s^2 2s^2 2p^6$ عبارت دوم درست است. ${}_{4}Be : 1s^2 2s^2, {}_{2}He : 1s^2$

عبارت سوم درست است.

عبارت چهارم درست است.

$${}_{15}P : 1s^2 \Rightarrow \frac{5}{8} = 0.625$$

عبارت پنجم درست است.



۷ الکترون



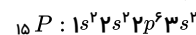
۷ الکترون

(۷۷)

سوال ۷۷

گزینه درست: ۲

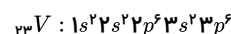
گزینه «۲»



$$K_3P \Rightarrow \frac{\text{شمار آنیون}}{\text{شمار کاتیون}} = \frac{1}{3}$$

گزینه «۱»: ۳ مول الکترون مبادله می‌شود. $Na^+ P^{3-}$ گزینه «۳»: $\ddot{P}.$ 

گزینه «۴»:



(۷۸)

سوال ۷۸

گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

$${}_{30}\text{Zn} : [18\text{Ar}] \underbrace{\text{F}s^2 \text{d}^{10}}_{b=12} \Rightarrow a=3 \Rightarrow 3 \text{ لایه به طور کامل پر شده است.}$$

$${}_{15}\text{P} : [10\text{Ne}] \underbrace{\text{F}s^2 \text{p}^3}_{d=5} \Rightarrow c=2 \Rightarrow 2 \text{ لایه به طور کامل پر شده است.}$$

$$\Rightarrow \text{عدد اتمی} = \frac{(5 \times 12) + (4 \times 5)}{(5 \times 2) + (2 \times 3)} = \frac{80}{16} = 5 \Rightarrow {}_5\text{B} : 1s^2 2s^2 2p^1$$

$$n+l = 2+1 = 3 \leftarrow \text{آخرین زیرلایه}$$

مفهوم پر شدن و اشغال شدن لایه‌های الکترونی در آرایش الکترونی اتمها متفاوت است به عنوان مثال در اتم ${}_{30}\text{Zn}$ ، ۴ لایه از الکترون اشغال شده است ولی فقط ۳ لایه به طور کامل از الکترون پر شده است.

(۷۹)

سوال ۷۹

گزینه درست: ۴

گزینه «۴»

عنصر مد نظر می‌تواند در گروه ۵ جدول تناوبی (${}_{23}\text{V}$) و یا در گروه ۱۵ جدول تناوبی (${}_{33}\text{As}$) قرار داشته باشد.

$${}_{23}\text{V} : 1s^2 2s^2 2p^6 \underbrace{\text{F}s^2 \text{p}^6 \text{d}^3}_{n=3\text{IM}} \boxed{\text{F}s^2} \rightarrow \text{آخرین زیرلایه اشغال شده}$$

$${}_{33}\text{As} : 1s^2 2s^2 2p^6 \text{F}s^2 \text{p}^6 \text{d}^{10} \boxed{\text{F}s^2} \boxed{\text{Fp}^3}$$

یک زیرلایه نیمه پر

$$n+l : (2 \times 4) + (3 \times 5) = 23 \leftarrow \text{Lایه ظرفیت } {}_{23}\text{V} : \text{F}s^2 \text{p}^6 \text{d}^3$$

$$n+l : (2 \times 4) + (3 \times 5) = 23 \leftarrow \text{Lایه ظرفیت } {}_{33}\text{As} : \text{F}s^2 \text{p}^6 \text{d}^{10}$$

Lایه ظرفیت در عناصر اصلی (دسته s و p) شامل لایه آخر (ns یا np) و در عناصر واسطه شامل ns و $(n-1)d$ است.

(۸۰)

سوال ۸۰

گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

موارد دوم، سوم و چهارم درست است.

با توجه به آنکه عنصر گفته شده دارای ۱۶ الکترون در زیرلایه p می‌باشد بنابراین آرایش الکترونی اتم آن به Fp^4 ختم می‌شود و آرایش الکترون - نقطه‌ای آن به صورت $\vec{X}$ می‌باشد که با آرایش الکترون - نقطه‌ای یون سولفید تفاوت دارد.

$${}_{34}\text{X} : 1s^2 2s^2 2p^6 \text{F}s^2 \text{p}^6 \text{d}^{10} \text{F}s^2 \text{Fp}^4$$

(۸۱)

سوال ۸۱

گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

$$\left\{ \begin{array}{l} A = 0/375 \times \overset{\text{الکترون لایه دوم}}{\lambda} = 3 \Rightarrow [Ar] \text{F}s^2 \text{d}^{10} \text{F}s^2 \text{Fp}^1 \Rightarrow \begin{smallmatrix} 70 \\ 31 \end{smallmatrix} A \\ B = 0/75 \times \lambda = 6 \Rightarrow [Ar] \text{F}s^2 \text{d}^{10} \text{F}s^1 \Rightarrow \begin{smallmatrix} 52 \\ 24 \end{smallmatrix} B \\ C = 0/125 \times \lambda = 1 \Rightarrow [Ar] \text{F}s^1 \Rightarrow \begin{smallmatrix} 39 \\ 19 \end{smallmatrix} C \end{array} \right.$$

مورد اول: نادرست است. میان دو عنصر A و B، عنصر وجود دارد.

مورد دوم: درست است. یون پایدار C به صورت C^+ است با اکسیژن C_2O تولید می‌کند که ۳ مول یون دارد.

مورد سوم: نادرست است. $70 - 39 = 31$.

مورد چهارم: درست است تفاوت شمار الکترونهای ظرفیت دو عنصر برابر ۳ ($6 - 3 = 3$) است.

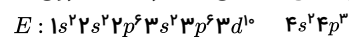
(۸۲)

سوال ۸۲

گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

فقط عبارت (ب) نادرست است.

از آنجایی که این عنصر ۱۵ الکترون با $l = 1$ (زیرلایه p) دارد. بنابراین:

الکترون های ظرفیت

عبارت (آ): شمار الکترون ظرفیت = ۵

شمار الکترون با $l = 2$ (زیرلایه d) = ۱۰

عبارت (ب): شمار لایه های الکترونی پر = ۳ (لایه های اول تا سوم)

شمار زیرلایه های الکترونی اشغال شده = ۸

عبارت (پ): دو عنصر vN و E هم گروه اند. بنابراین آرایش الکترون - نقطه ای یکسانی دارند.

عبارت (ت): شمار نوترون های آن ۴۲ و شمار پروتون های آن برابر ۳۳ است.

$$A = n + p = 42 + 33 = 75$$

$$?gE = 1/204 \times 10^{23} \text{ atom } E \times \frac{1 \text{ mol } E}{6.02 \times 10^{23} \text{ atom } E} \times \frac{75gE}{1 \text{ mol } E} = 15gE$$

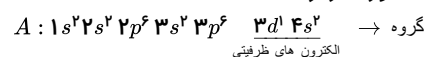
(۸۳)

سوال ۸۳

گزینه درست: ۴

گزینه «۴»

اتم $^{69}_{31}Ga$ ، در گروه ۱۳ قرار دارد و ۳ الکترون ظرفیتی دارد. بنابراین آرایش الکترونی اتم A با توجه به ۸ الکترون موجود در زیرلایه s به صورت زیر است:



الکترون های ظرفیتی

عنصر $^{69}_{31}Y$ ، در گروه ۳ جدول تناوبی است.

(۸۴)

سوال ۸۴

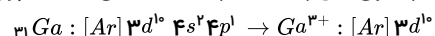
گزینه درست: ۱

گزینه «۱»

فقط مورد دوم نادرست است.

بررسی برخی عبارت ها:

مورد دوم: اولین عنصر دسته p تناوب چهارم، $^{31}_{31}Ga$ است که برخلاف آلومینیم که با از دست دادن ۳ الکترون به آرایش الکترونی پایدار نئون می رسد، با از دست دادن ۳ الکترون، به آرایش هیچ گاز نجیبی نمی رسد:



مورد سوم: عنصر مورد نظر $^{24}_{24}Cr$ است که لایه ظرفیت آن $3d^5 4s^1$ است و دومین عنصر فراوان سیاره زمین اکسیژن است که لایه ظرفیت آن $2s^2 2p^4$ می باشد که هر دو دارای ۶ الکترون ظرفیتی می باشند.

مورد چهارم: در ۳۶ عنصر نخست جدول تناوبی، ۸ عنصر در دسته s و ۱۸ عنصر در دسته p قرار دارند که نسبت آن ها برابر $\frac{4}{9}$ است.

(۸۵)

سوال ۸۵

گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

فقط عبارت (ت) نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

الف) اگر X^{2+} دارای ۲۴ الکترون باشد، پس در حالت خنثی دارای ۲۶ الکترون است و در دوره چهارم جدول تناوبی قرار دارد و عنصر Y هم در دوره چهارم جدول تناوبی قرار دارد.

$${}_{26}X : [18 Ar] 3d^6 4s^2$$

$${}_{36}Y : [18 Ar] 3d^{10} 4s^2 4p^4$$

ب) هر سه یون دارای ۱۸ الکترون، آرایش الکترونی مشابه آرگون ($[Ne] 3s^2 3p^6$) هستند.

پ) اگر تعداد الکترون‌های زیرلایه p یون X^{2+} دو برابر زیرلایه‌های s باشد، عنصر X در گروه ۱۲ یا گروه ۲ قرار دارد.

$$X^{2+} : 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 \quad (\text{گروه دوم})$$

$$X^{2+} : 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^{10} \quad (\text{گروه ۱۲})$$

ت) اگر در لایه سوم یون D^{3+} سیزده الکترون موجود باشد، پس حتماً آرایش الکترونی لایه سوم آن $3s^2 3p^6 3d^5$ و آرایش اتم خنثی آن $[Ar] 3d^6 4s^2$ می‌شود که در گروه ۸ جدول تناوبی قرار دارد اما عنصر E در دوره ۴ و گروه ۱۰ جدول تناوبی قرار دارد.

(۸۶)

سوال ۸۶

گزینه درست: ۱

گزینه «۱»

$${}_{52}^{238}X^{2+} : e = Z - 2, A = Z + n \Rightarrow 52 = Z + 28 \Rightarrow Z = 24$$

$${}_{Z'}^{A'}Y^{3+} : e = Z' - 3 \Rightarrow Z - 2 = Z' - 3 \Rightarrow Z' = Z + 1$$

$$\Rightarrow Z' = 24 + 1 = 25$$

چون آرایش الکترونی اتم را خواسته، پس داریم:

$${}_{24}X : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2 \xrightarrow{l=0} 7$$

$${}_{25}Y : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2 \xrightarrow{l=0} 8$$

$$\text{نسبت خواسته شده} = \frac{7}{8} = 0.875$$

(۸۷)

سوال ۸۷

گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

عبارت‌های (آ)، (پ) و (ت) نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) ۴ عنصر دارای شرایط داده شده هستند.

$${}_{19}K : [18 Ar] 4s^1$$

$${}_{24}Cr : [18 Ar] 3d^5 4s^1$$

$${}_{29}Cu : [18 Ar] 3d^{10} 4s^1$$

$${}_{33}As : [18 Ar] 3d^{10} 4s^2 4p^3$$

ب) منظور از عدد کوانتومی فرعی $l=2$ در دوره چهارم همان $3d$ است که اگر قرار باشد تعداد الکترون‌های آن دو برابر ۲ باشد، یعنی در این زیرلایه باید چهار الکترون وجود داشته باشد ($3d^4$) که عملاً وجود ندارد و در عنصر آرایش الکترونی ${}_{24}Cr$ به ($3d^5 4s^1$) تبدیل می‌شود.

پ) از میان ۱۸ عنصر موجود در دوره چهارم، ۱۶ اتم در آن از اصل آفبا پیروی می‌کنند. در این دوره، فقط دو عنصر ${}_{24}Cr$ و ${}_{29}Cu$ از قاعده آفبا پیروی نمی‌کنند.

ث) شش عنصر از عدد اتمی ۳۱ تا ۳۶ همراه با دو عنصر ${}_{39}Cu$ و ${}_{30}Zn$ (مجموعاً ۸ عنصر) با زیرلایه $3d$ کاملاً پر در این دوره وجود دارند.

(۸۸)

سوال ۸۸

گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

پنجمین عنصر دسته s ، Na و پانزدهمین عنصر دسته p ، As است که میان آنها ۱۱ عنصر اصلی زیر وجود دارد:

$Mg, Al, Si, P, S, Cl, Ar, K, Ca, Ga, Ge$

عنصرهای دوره چهارم جدول تناوبی که در لایه ظرفیت آنها بیشتر از ۵ الکترون وجود دارد، شامل ۱۰ عنصر زیر است:

$Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Se, Br, Kr$

(۸۹)

سوال ۸۹

گزینه درست: ۱

گزینه «۱»

موارد (ب) و (ت) درست هستند.

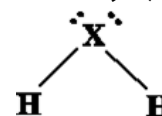
عنصری که بیرونی‌ترین زیرلایه آن $3p^5$ است، در دوره سوم جدول تناوبی قرار دارد. پس عنصر X نیز در دوره سوم و گروه ۱۶ قرار دارد. در نتیجه این عنصر دارای عدد اتمی ۱۶ بوده که همان گوگرد است.

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ X

بررسی موارد:

(الف) نادرست- در بیرونی‌ترین لایه اتم آن ۶ الکترون وجود دارد.

(ب) درست



(پ) نادرست- $Al^{3+} X^{2-} \rightarrow Al_2 X_3$

(ت) درست - تعداد الکترون‌ها با $l = 0$ برابر ۶ و تعداد الکترون‌ها با $l = 1$ برابر ۱۰ الکترون می‌باشد، در نتیجه نسبت آنها برابر $\frac{6}{10}$ است.

(۹۰)

سوال ۹۰

گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

اتم X در لایه دوم ۸ الکترون دارد، بنابراین لایه سوم $(2 \times 8) = 16$ الکترون دارد.

$X: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8 4s^2$

$X^{2+}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8$

شمار الکترون‌های لایه آخر یون X^{2+} برابر ۱۶ و الکترون‌های لایه اول برابر ۲ است.

$16 \div 2 = 8$

آخرین زیرلایه اتم X، $4s$ است که مجموع n و l آن برابر $4 + 0 = 4$ می‌باشد.

(۹۱)

سوال ۹۱

گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

فقط در ردیف چهارم همه اطلاعات به درستی آمده است.

اشتباهات:

ردیف اول ستون دوم: آرایش الکترون نقطه‌ای هلیوم به صورت: He می‌باشد.

ردیف دوم ستون چهارم: O و Al ترکیب یونی Al_2O_3 را می‌سازند.

ردیف سوم ستون اول:

$6 = 2(3 + 0) = n + l$ مجموع الکترون‌های

ظرفیتی $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ Mg

۹۲

گزینه درست: ۲

سوال ۹۲

گزینه «۲»

X عنصر ${}^{29}\text{Cu}$ است و Y عنصر ${}^{13}\text{Al}$

${}^{29}\text{Cu} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9 4s^1$

${}^{13}\text{Al} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$

اختلاف عدد اتمی دو عنصر برابر با ۱۶ است.

${}^{29}\text{Cu}$ عنصر گروه ۱۱ و ${}^{13}\text{Al}$ عنصر گروه ۱۳ می‌باشد که ۲ واحد اختلاف دارند.

۹۳

گزینه درست: ۳

سوال ۹۳

گزینه «۳»

در دوره ۴ و گروه ۱۶ جدول دوره‌ای، عنصری است که زیرلایه p آن در حال پر شدن است.

${}^{34}\text{Se} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^4$

$\frac{10}{6} \neq 2$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در تناوب ۴ام، فقط الکترون‌های ظرفیت کروم در دو زیرلایه نیمه‌پر قرار گرفته‌اند.

${}^{24}\text{Cr} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$

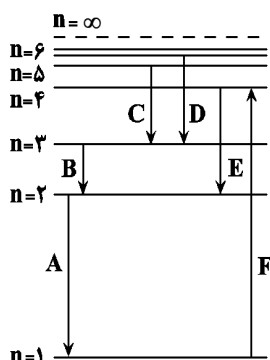
لایه ظرفیت

گزینه «۲»: دسته d جدول دوره‌ای، از ۴ ردیف و ۱۰ ستون تشکیل شده است.

گزینه «۴»: ${}^{27}\text{X}$ در گروه ۹ قرار دارد و در لایه سوم ${}^{21}\text{Sc}$ ، ۹ الکترون قرار دارد.

${}^{21}\text{Sc} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2$

۹۴



گزینه درست: ۴

سوال ۹۴

گزینه «۴»

همه عبارات نادرست است.

بررسی عبارات به ترتیب:

مورد اول) طول موج کمتر از 400nm مربوط به امواج فرابنفش و دیگر امواج پرانرژی‌تر است و در انتقالات الکترونی بین لایه $n=1$ با برخی از لایه‌های دیگر به چشم می‌خورد. $A \leftarrow$ و F اما توجه داشته باشید که نشر نور تنها در بازگشت به لایه‌های نزدیکتر به هسته رخ می‌دهد. لذا انتقال F یک جذب است و مورد قبول نیست. $A \leftarrow P$ انتقال

مورد دوم) $\leftarrow$ آبی اما رنگ شعله مس و ترکیبات آن $\leftarrow$ سبز

مورد سوم) $UV =$ فرابنفش

فروسرخ $IR =$

مقایسه انرژی و بسامد: $C < D < B < E < A < F$

$\frac{1}{\lambda} \propto$ انرژی $\leftarrow$ طول موج: $\underbrace{C > D}_{IR} > \underbrace{B > E}_{\text{مرئی}} > \underbrace{A > F}_{UV}$

مورد چهارم) مجموع انرژی‌ها برابر است و نه مجموع طول موج‌ها.

$\Delta E(6 \rightarrow 3) + \Delta E(3 \rightarrow 2) = \Delta E(6 \rightarrow 2)$

۹۵

گزینه درست: ۳

سوال ۹۵

گزینه «۳»

موارد الف، ب و ت درست هستند.

ابتدا با توجه به داده‌های سؤال عدد اتمی عنصر X را تعیین می‌کنیم:

$$\left. \begin{array}{l} n + p = 58 \\ n - e = 5 \\ p = e + 3 \end{array} \right\} p = 28 \Rightarrow \text{عدد اتمی} = 28$$

$$\Rightarrow {}_{28}X : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8 4s^2$$

بررسی همه موارد:

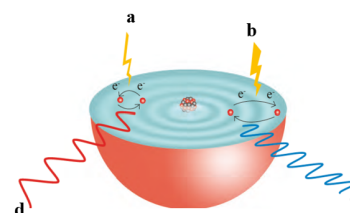
مورد الف) در این عنصر ۸ الکترون با $l = 2$ دیده می‌شود ($3d^8$) و در عنصر سلنیم (${}_{34}Se$)، ۱۶ الکترون با $l = 1$ ($2p^6, 3p^6, 4p^6$) می‌بینیم.

مورد ب) این عنصر دارای ۱۰ الکترون ظرفیت ($3d^8, 4s^2$) و عنصر فسفر دارای ۵ الکترون ظرفیت ($3s^2, 3p^3$) است.

مورد پ) آخرین زیرلایه در آرایش الکترونی ${}_{28}X$ ، $4s^2$ است. $n + l = 4 + 0 \neq 5$

مورد ت) عنصر ${}_{28}X$ و Ca هر دو در دوره ۴ جدول دوره‌ای و عنصر با عدد اتمی ۴۶ همانند ${}_{28}X$ در گروه ۱۰ جدول دوره‌ای قرار دارد.

۹۶



گزینه درست: ۱

سوال ۹۶

گزینه «۱»

بخش‌های (a) و (b) به جذب انرژی، و بخش‌های (c) و (d) به آزاد شدن انرژی مربوط هستند. بررسی موارد:

آ) بخش (a) جذب انرژی و انتقال الکترون از $n = 2$ به $n = 3$ را نشان می‌دهد که نسبت به بخش (c) که آزاد شدن انرژی و انتقال الکترون از $n = 4$ به $n = 2$ را نشان می‌دهد، انرژی کمتر (طول موج بیشتر) دارد.

ب) این انتقالات در اتم هیدروژن در ناحیه مرئی قرار می‌گیرند، ولی طیف نشری خطی عنصرهای دیگر متفاوت است.

پ) بخش (d) انرژی آزاد شده را نشان می‌دهد و نه انرژی جذب شده.

ت) پرتوی (c) در اتم هیدروژن به رنگ آبی مربوط است که نسبت به رنگ قرمز، انحراف بیشتری در منشور دارد.

۹۷

گزینه درست: ۲

سوال ۹۷

گزینه «۲»

بررسی موارد:

آ) برای این سه زیرلایه، $n + l$ برابر است. بنابراین هرکدام که n کوچکتری داشته باشد، انرژی کمتری داشته و زودتر پر می‌شود. بنابراین:

$$5f < 6d < 7p \quad \text{انرژی زیر لایه}$$

$$5f < 6d < 7p \quad \text{ترتیب پر شدن}$$

ب) مجموعه‌ای از زیرلایه‌ها با n برابر (به عنوان مثال $3d, 3p, 3s$) یک لایه الکترونی را تشکیل می‌دهند. مقدار l در هر لایه الکترونی از صفر تا $(n - 1)$ را شامل می‌شود.

ت) پنجمین زیرلایه (g)، ظرفیت پذیرش حداکثر ۱۸ الکترون را دارد.

$$4l + 2 \xrightarrow{l=4} 4(4) + 2 = 18 = \text{حداکثر گنجایش الکترون در هر زیرلایه}$$

ث) در دوره چهارم جدول، فقط زیرلایه‌های $4s$ و $4p$ پر می‌شوند که حداکثر ۸ الکترون دریافت می‌کنند.

۹۸

گزینه درست: ۲

سوال ۹۸

گزینه «۲»

عبارت مطرح شده درست است، زیرا عدد کوانتومی فرعی اعدادی صحیح بین صفر تا $n-1$ است، بنابراین l و n یک الکترون نمی‌توانند با هم برابر باشند.

بررسی سایر موارد:

الف) فقط لایه اول دارای تنها یک زیرلایه می‌باشد و یکپارچه است. (درست)

ب) گنجایش الکترونی لایه سوم برابر $2(3)^2 = 18$ و گنجایش الکترونی زیرلایه چهارم که عدد کوانتومی فرعی متفاوت ۳ دارد، برابر ۱۴ می‌باشد. (درست)

پ) با توجه به شکل ۲۳ کتاب درسی در میان زیرلایه‌های الکترونی موجود در چهار لایه الکترونی اول، مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی می‌تواند از یک تا ۷ باشد. (درست)

کمترین مقدار : $1s \rightarrow n=1, l=0 \rightarrow n+l=1$

بیشترین مقدار : $4f \rightarrow n=4, l=3 \rightarrow n+l=7$

ت) حداکثر گنجایش لایه اول ۲ الکترون است و حداکثر گنجایش زیرلایه s هم ۲ الکترون است. (نادرست)

۹۹

گزینه درست: ۱

سوال ۹۹

گزینه «۱»

عنصر A عنصری از دوره چهارم با بار الکترونیکی A^{2+} است.

عنصر A می‌تواند $^{40}_{20}Ca$ ، $^{54}_{24}Cr$ ، $^{56}_{26}Fe$ ، $^{63}_{29}Cu$ و باشد.

گزینه «۱»: این مورد تنها در ارتباط با عنصر $^{40}_{20}Ca$ صحیح است.

گزینه «۲»: $^{54}_{24}Cr$ در آرایش الکترونی خود ۱۳ الکترون در لایه سوم خود دارد.

$^{54}_{24}Cr : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$

گزینه «۳»: همه عناصر دوره چهارم دو زیر لایه با $n+l$ برابر ۴ دارند، ($3p$ ، $4s$)

گزینه «۴»: این مورد در ارتباط با عنصر $^{63}_{29}Cu$ صحیح است.

۱۰۰

گزینه درست: ۳

سوال ۱۰۰

گزینه «۳»

عبارت‌های (آ)، (پ) و (ت) نادرست هستند.

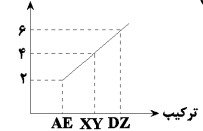
بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ): عناصری که آرایش لایه ظرفیت آن‌ها مشابه گازهای نجیب باشد، واکنش‌پذیری چندانی ندارند. عنصر $^{56}_{26}Fe$ دارای لایه ظرفیت هشت الکترونی است، اما واکنش‌پذیری خوبی دارد.

عبارت (ب): برای عناصر دسته P مانند دو عنصر با عدد اتمی ۱۳ و ۳۲، لایه ظرفیت و لایه آخر یکسان است، بنابراین می‌توان برای این عناصر، الکترون‌های موجود در آخرین لایه آن‌ها را به صورت نقطه پیرامون نماد شیمیایی آن‌ها قرار داد.

عبارت (پ): عنصر $^{19}_9K$ در گروه اول جدول تناوبی قرار داشته و در آرایش الکترون - نقطه‌ای آن نیز یک الکترون قرار دارد، اما عنصر $^{15}_7P$ در گروه ۱۵ جدول تناوبی قرار دارد، ولی پنج الکترون در آرایش الکترون - نقطه‌ای آن موجود می‌باشد.

عبارت (ت): عنصر هلیوم همانند عنصرهای گروه دوم جدول تناوبی دارای دو الکترون ظرفیت است اما در گروه ۱۸ جدول تناوبی جای دارد.



گزینه درست: ۲

سوال ۱۰۱

گزینه «۲»

در سؤال اشاره شده است که عناصر A، E، X، Y، D، C از عناصر اصلی می‌باشد پس جزء واسطه‌ها نیستند. بررسی عبارت‌ها: عبارت اول: در ترکیب AE که مجموع قدر مطلق بار آن ۲ است پس A^{+} و E^{-} می‌باشد که قطعاً A از گروه ۱ و E از گروه ۱۷ بوده و یون حاصل از آن‌ها به آرایش گاز نجیب می‌رسد.

عبارت دوم: ترکیب XY نمی‌تواند کلسیم فسفید باشد چون Ca^{2+} و P^{3-} و مجموع قدرمطلق بارهای آن برابر ۵ است. هم‌چنین می‌تواند X^{+} و Y^{3-} باشد که باز هم کلسیم فسفید نخواهد بود.

عبارت سوم: اگر کاتیون و آنیون DZ هم الکترون باشد با توجه به اینکه عناصر اصلی چهار تناوب اول هستند D^{3+} همان Al^{3+} بوده و Z^{3-} همان N^{3-} است و بین آن‌ها $5 - (7 - 13) = 5$ عنصر وجود دارد.

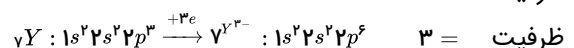
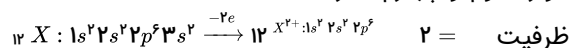
عبارت چهارم: در تمام ترکیبات یونی مجموع بار الکتریکی کاتیون‌ها و آنیون‌ها برابر است.

گزینه درست: ۲

سوال ۱۰۲

گزینه «۲»

موارد دوم و چهارم نادرست هستند.



بررسی عبارت‌های نادرست:

مورد دوم) فرمول شیمیایی حاصل از این دو عنصر پس از جابه‌جایی ظرفیت‌ها، X_3Y_2 است.

مورد چهارم) شعاع آنیون Y^{3-} از اتم Y بزرگتر است چون در آنیون تشکیل شده اثر بار مؤثر هسته روی مجموعه الکترون‌ها کاهش می‌یابد و از طرف دیگر دافعه بیش‌تر بین الکترون‌های موجود، سبب می‌شوند شعاع بزرگ‌تر شود.

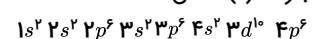
گزینه درست: ۱

سوال ۱۰۳

گزینه «۱»

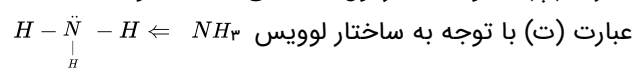
عبارت‌های آ، ب و ت درست‌اند. بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ) مثال ${}^{36}_{18}Kr$

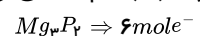


عبارت (ب) در اتم ${}^{35}_{17}Br$ ۱۷ الکترون با $l = 1$ (در زیرلایه‌های p) وجود دارد و عنصرهای ${}^{35}_{17}Br$ و ${}^{53}_{53}I$ در گروه ۱۷ جدول دوره‌ای جای دارند.

عبارت (پ) با توجه به فرمول شیمیایی Mg_3N_2 و Al_2O_3



عبارت (ث) اتم M می‌تواند فلزی مانند Mg باشد. بنابراین:



گزینه درست: ۱

سوال ۱۰۴

گزینه «۱»

گزینه «۱»: در هر واحد فرمول $(NH_4)_2SO_4$ ، ۱۵ اتم وجود دارد و تعداد یون‌ها برابر ۳ می‌باشد که نسبت خواسته شده برابر ۵ است.

گزینه «۲»: برای تشکیل هر مول $Ca_3(PO_4)_2$ ، $3 \times 2 = 6$ مول الکترون مبادله می‌شود.

گزینه «۳»: در Na_3PO_4 ، $2/3$ مول یون و در $NaNO_3$ ، $3/2$ مول یون وجود دارد.

گزینه «۴»: شمار کاتیون به آنیون در $(NH_4)_2CO_3$ برابر ۲ و شمار آنیون به کاتیون در $ZnCl_2$ برابر ۲ است.

(۱۰۵)

سوال ۱۰۵

گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

ترکیبات یونی دارای ساختار شبکه‌ای هستند و در ساختار آن‌ها مولکول وجود ندارد.

(۱۰۶)

سوال ۱۰۶

گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

فرمول شیمیایی کلسیم فسفید به صورت « Ca_3P_2 » است که نسبت شمار آنیون‌ها به کاتیون‌ها در آن برابر $\frac{2}{3}$ است و در تشکیل یک مول از آن، ۶ مول الکترون میان کاتیون و آنیون مبادله می‌شود.

(۱۰۷)

سوال ۱۰۷

گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

فرمول شیمیایی کلسیم فسفید به صورت « Ca_3P_2 » است که نسبت شمار آنیون‌ها به کاتیون‌ها در آن برابر $\frac{2}{3}$ است و در تشکیل یک مول از آن، ۶ مول الکترون میان کاتیون و آنیون مبادله می‌شود.

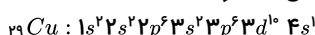
(۱۰۸)

سوال ۱۰۸

گزینه درست: ۱

گزینه «۱»

کاتیون موجود در ترکیب MS ، M^{2+} است و چون آرایش این یون به $3d^9$ ختم شده است، پس این عنصر ^{29}Cu است:



لایه ظرفیت مس، $3d^9 4s^1$ است:

$$3d : n + l = 3 + 2 = 5 \Rightarrow 10 \times 5 = 50$$

$$4s : n + l = 4 + 0 = 4 \Rightarrow 1 \times 4 = 4$$

$$\Rightarrow 50 + 4 = 54$$

(۱۰۹)

سوال ۱۰۹

گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

ترکیبات یونی دارای ساختار شبکه‌ای هستند و در ساختار آن‌ها مولکول وجود ندارد.

(۱۱۰)

سوال ۱۱۰

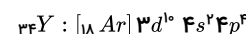
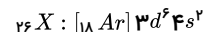
گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

فقط عبارت (ت) نادرست است.

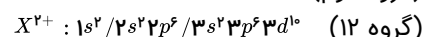
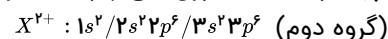
بررسی عبارت‌ها:

(الف) اگر X^{2+} دارای ۲۴ الکترون باشد، پس در حالت خنثی دارای ۲۶ الکترون است و در دوره چهارم جدول تناوبی قرار دارد و عنصر Y هم در دوره چهارم جدول تناوبی قرار دارد.



(ب) هر سه یون دارای ۱۸ الکترون، آرایش الکترونی مشابه آرگون ($[Ne] 3s^2 3p^6$) هستند.

(پ) اگر تعداد الکترون‌های زیرلایه p یون X^{2+} دو برابر زیرلایه‌های s باشد، عنصر X در گروه ۱۲ یا گروه ۲ قرار دارد.



(ت) اگر در لایه سوم یون D^{3+} سیزده الکترون موجود باشد، پس حتماً آرایش الکترونی لایه سوم آن $3s^2 3p^6 3d^5$ و آرایش اتم خنثی آن $[Ar] 3d^6 4s^2$ می‌شود که در گروه ۸ جدول تناوبی قرار دارد اما عنصر E در دوره ۴ و گروه ۱۰ جدول تناوبی قرار دارد.

(۱۱۱)

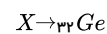
سوال ۱۱۱

گزینه درست: ۳

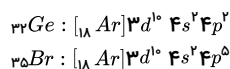
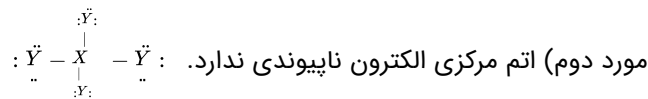
گزینه «۳»

فقط مورد دوم درست است.

عنصر X به دلیل داشتن ۱۰ الکترون در زیرلایه d و همچنین داشتن ۴ الکترون ظرفیت در آرایش الکترون - نقطه‌ای، متعلق به دوره چهارم و گروه چهاردهم است.



و همچنین عنصر Y در همان تناوب با گرفتن یک الکترون به آرایش گاز نجیب پس از خود می‌رسد. یعنی $Y \rightarrow {}_{35}\text{Br}$ مورد اول (Br یون پایدار Br^- تولید می‌کند و Ge یون پایدار ندارد).



مورد سوم) در هیچ یک، زیرلایه نیمه‌پر وجود ندارد.

مورد چهارم) عنصر ۴، X الکترون ظرفیت دارد و در بیرونی‌ترین زیرلایه عنصر ۵، Y الکترون وجود دارد.

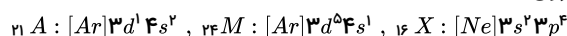
(۱۱۲)

سوال ۱۱۲

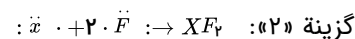
گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

اتم A دارای ۲۱ الکترون، اتم M دارای ۲۴ الکترون و اتم X دارای ۱۶ الکترون است.



بنابراین:



گزینه «۲»: مجموع عددهای اتمی: $24 + 21 + 16 = 61$

گزینه «۴»: در هر سه گونه زیرلایه‌های ۲p و ۳p پر بوده و در هر گونه در مجموع ۱۲ الکترون با $\ell = 1$ وجود دارد.

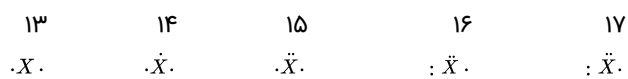
(۱۱۳)

سوال ۱۱۳

گزینه درست: ۱

گزینه «۱»

ساختار الکترون- نقطه‌ای عناصر برخی از گروه‌ها به شکل زیر است:



عناصر گروه ۱۴ از عناصر گروه‌های قبل و بعد از خود الکترون‌های تکی بیشتری دارند. مطابق تمرین شماره ۸ تمرینات دوره‌ای فصل اول در صفحه ۴۳ کتاب درسی، تعداد ۷ عنصر (هیدروژن، نیتروژن، اکسیژن، فلوئور، کربن، برم و ید)، در دما و فشار اتاق، به شکل ماده مولکولی با مولکول‌های دو اتمی وجود دارند.

(۱۱۴)

سوال ۱۱۴

گزینه درست: ۴

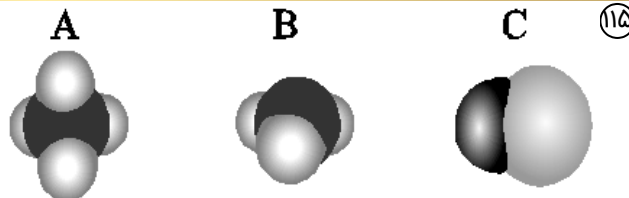
گزینه «۴»

در مدل فضاپرکن، نوع پیوندها مشخص نیست و اتم‌ها به صورت گوی‌هایی به هم متصل‌اند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: فرمول مولکولی، نوع و شمار اتم‌های سازنده هر عنصر در مولکول را نشان می‌دهد.

گزینه «۲»: عناصر گروه‌های ۱۴ تا ۱۷ دوره دوم جدول تناوبی، به ترتیب ۴، ۳، ۲ و ۱ پیوند کووالانسی می‌توانند تشکیل دهند.

گزینه «۳»: مطابق آنچه در علوم نهم آموختید، مولکول C_2H_6 دارای ۷ جفت الکترون اشتراکی و مولکول C_2H_4 دارای ۶ جفت الکترون اشتراکی (۱ پیوند دوگانه و ۴ پیوند یگانه) است.



سوال ۱۱۵ گزینه درست: ۱

گزینه «۱»

همه عبارت‌های بیان شده نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

- هر سه ترکیب مولکولی می‌باشند.
- در شکل B، ۳ پیوند و در شکل C، ۱ پیوند وجود دارد.
- اتم هیدروژن از قاعده هشت‌تایی شدن پیروی نمی‌کند.
- در شکل A، ۴ پیوند اشتراکی (کووالانسی) و در شکل C، ۲ الکترون در پیوند اشتراکی شرکت کرده‌اند.

(۱۱۶)

سوال ۱۱۶ گزینه درست: ۱

گزینه «۱»

ساختار الکترون- نقطه‌ای عناصر برخی از گروه‌ها به شکل زیر است:

۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷
$\cdot \ddot{X} \cdot$	$\cdot \ddot{X} \cdot$	$\cdot \ddot{X} \cdot$	$:\ddot{X}:$	$:\ddot{X}:$

عناصر گروه ۱۴ از عناصر گروه‌های قبل و بعد از خود الکترون‌های تکی بیشتری دارند. مطابق تمرین شماره ۸ تمرینات دوره‌ای فصل اول در صفحه ۴۳ کتاب درسی، تعداد ۷ عنصر (هیدروژن، نیتروژن، اکسیژن، فلور، کلر، برم و ید)، در دما و فشار اتاق، به شکل ماده مولکولی با مولکول‌های دو اتمی وجود دارند.

(۱۱۷)

سوال ۱۱۷ گزینه درست: ۴

گزینه «۴»

در مدل فضاپرکن، نوع پیوندها مشخص نیست و اتم‌ها به صورت گوی‌هایی به هم متصل‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه «۱»: فرمول مولکولی، نوع و شمار اتم‌های سازنده هر عنصر در مولکول را نشان می‌دهد.
- گزینه «۲»: عناصر گروه‌های ۱۴ تا ۱۷ دوره دوم جدول تناوبی، به ترتیب ۴، ۳، ۲ و ۱ پیوند کووالانسی می‌توانند تشکیل دهند.
- گزینه «۳»: مطابق آنچه در علوم نهم آموختید، مولکول C_2H_6 دارای ۷ جفت الکترون اشتراکی و مولکول C_2H_4 دارای ۶ جفت الکترون اشتراکی (۱ پیوند دوگانه و ۴ پیوند یگانه) است.

(۱۱۸)

سوال ۱۱۸ گزینه درست: ۴

گزینه «۴»

$$Al_2S_3 \rightarrow \frac{a}{c} = \frac{3}{2} = 1/5 \rightarrow \text{بیشترین}$$

$$Mg_3P_2 \rightarrow \frac{a}{c} = \frac{2}{3} \sim 0/67$$

$$Ca_3N_2 \rightarrow \frac{a}{c} = \frac{2}{3} \sim 0/67$$

$$KBr \rightarrow \frac{a}{c} = 1$$

$$Li_2O \rightarrow \frac{a}{c} = \frac{1}{2} = 0/5 \rightarrow \text{کمترین}$$

گزینه «۴»

فقط عبارت سوم درست است.

بررسی همه عبارت‌ها:



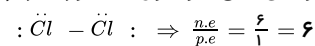
عبارت اول: عناصر D و G به ترتیب معادل کربن و اکسیژن هستند. ترکیب حاصل از آن‌ها، CO_2 با مدل فضاپرکن می‌تواند باشد.

عبارت دوم: D کربن است و ترکیب حاصل از آن با هیدروژن، متان (CH_4) با ۵ اتم است.

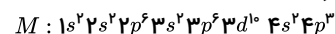
عبارت سوم: عناصر E و G به ترتیب کلر و اکسیژن هستند. هر دوی این عناصر در دما و فشار اتاق به شکل مولکول‌های دواتمی یافت می‌شوند.

عبارت چهارم: با توجه به آرایش الکترونی A و G، این عناصر آلومینیم و اکسیژن هستند و ترکیب حاصل از آن‌ها آلومینیم اکسید (Al_2O_3) است. در تشکیل این ترکیب یونی، ۶ الکترون بین فلز و نافلز مبادله می‌شود. این در حالی است که D چهار الکترون ظرفیتی دارد.

عبارت پنجم: E کلر است و مولکول حاصل از آن در دما و فشار اتاق به صورت مولکول‌های دواتمی Cl_2 دیده می‌شود. ساختار لوویس این مولکول به صورت زیر است:



گزینه «۳»



$\vec{M}$: آرایش الکترون - نقطه‌ای عنصر M $\Rightarrow$

$${}^{A}_ZX \begin{cases} n = A - Z \\ P = Z \end{cases} \Rightarrow A - Z - Z = 10 \Rightarrow Z = 35$$

$\vec{X}$: آرایش الکترون - نقطه‌ای عنصر X $\Rightarrow$

