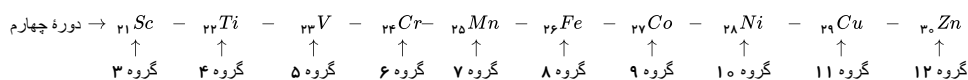


پاسخنامه تشریحی

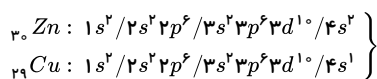
- ۱ - گزینه ۴ رد گزینه ۱: تولید و مصرف مواد معدنی همواره بیشتر است.
 رد گزینه ۲: شیب نمودار تولید و مصرف مواد معدنی از سایرین بیشتر است.
 رد گزینه ۳: مقایسه میزان تولید و مصرف نسبی بعضی مواد در سراسر جهان به صورت زیر است:
 (مواد معدنی < سوخت های فسیلی < فلزها)
- ۲ - گزینه ۲ روندهای تناوبی در جدول دوره‌ای براساس کمیت‌های وابسته به اتم قابل توضیح است. بین شعاع اتمی یک عنصر نافلز و خصلت نافلزی آن رابطه وارونه وجود دارد. یعنی در هر گروه از بالا به پایین با افزایش شعاع اتمی خصلت فلزی کم می‌شود. و در هر دوره از چپ به راست با کاهش شعاع اتمی خصلت نافلزی زیاد می‌شود.
- ۳ - گزینه ۱ چون فلزات عموماً به علت وجود دریای الکترونی شکننده نیستند.
- ۴ - گزینه ۴ تراز انرژی سوم دارای ۱۰ الکترون است. پس آرایش الکترونی تراز سوم به صورت $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2$ است و چون $4s$ قبل از $3d$ الکترون می‌گیرد، پس آرایش الکترونی کامل عنصر X به صورت $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2 4s^2$ است، بنابراین این عنصر دارای عدد اتمی ۲۲ بوده و جزو عناصر دسته d محسوب می‌شود.
- ۵ - گزینه ۲ نادرست - زیرا این رنگ‌ها نشان‌دهنده وجود برخی از ترکیب‌های فلزهای واسطه در سنگ‌های نامبرده شده است.
 (ب) درست است:



ت) در FeO و Fe_2O_3 آنیون هر دو O^{2-} است که دارای آرایش $1s^2 2s^2 2p^6$ است.

ث) نادرست -

هر دو در $n = 3$ دارای ۱۸ الکترون هستند که ۲ تا در $3s$ و ۶ تا در $3p$ و ۱۰ تا در $3d$ است.



- ۶ - گزینه ۱ عناصر $Sc, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Ga, Ge, As, Se, Br, Kr$ (عناصر ۸) دارای تراز $3d$ کاملاً پر هستند و ۱۵ عنصر $Ca, Sc, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Ga, Ge, As, Se, Br, Kr$ در آخرین لایه الکترونی خود بیش از ۱ الکترون دارند.
- ۷ - گزینه ۴ همه موارد می‌توانند صحیح باشند زیرا:

مورد الف) عنصر Sc در حالت Sc^{3+} می‌تواند به آرایش $3s^2 3p^6$ برسد.

مورد ب) عنصر Cl که با گرفتن یک الکترون به آرایش $3s^2 3p^6$ می‌رسد.

مورد پ) عنصر K که در دوره چهارم بیشترین شعاع اتمی را دارد و با از دست دادن یک الکترون به $3s^2 3p^6$ می‌رسد.

مورد ت) عنصر Ca با آرایش $1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 / 4s^2$ که دارای ۴ تراز S با عدد کوانتومی $L = 0$ و ۸ الکترون است که با از دست دادن ۲ الکترون می‌تواند به آرایش $3s^2 3p^6$ برسد.

۸ - گزینه ۱ As (آرسنیک) متعلق به گروه ۱۵ است.

عناصر متعلق به گروه ۱۵ یا VA در لایه‌ی ظرفیت (لایه آخر) خود دارای ۵ الکترون می‌باشند که در زیر لایه آخر خود (p) سه الکترون جفت نشده دارند.

- ۹ - گزینه ۲ عناصر فلزی رسانای الکتریکی و چکش‌خوار و دارای سطح صیقلی هستند ولی نافلزات رسانای الکتریسیته و گرما نیستند مگر کربن در حالت گرافیت و چکش‌خوار نبوده و با ضربه خرد می‌شوند. پس A یک فلز یا شبه فلز است و B کربن (گرافیت) و C یک نافلز و D نیز یک فلز یا شبه فلز خواهد بود.

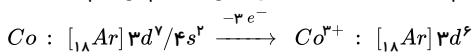
۱۰ - گزینه ۴ x یک عنصر نافلز می‌باشد و گاز نجیب نمی‌باشد لذا با توجه به گزینه‌ها، گزینه ۴ صحیح است. از ترکیب اکسید نافلزی با آب اسید به دست می‌آید به همین خاطر به اکسید نافلزی اکسید اسیدی نیز می‌گویند و نافلزها عناصری هستند که لایه‌ی ظرفیت آن‌ها یا یک یا دو یا سه الکترون از حالت اکت (هشت تایی) کمتر دارند.

۱۱ - گزینه ۲ در عناصر واسطه مجموعه الکترون‌های لایه‌ی ظرفیت، شماره‌ی گروه (شماره ستون) جدول تناوبی عنصر می‌باشد و لایه‌ی ظرفیت در عناصر واسطه $(n-1)d, ns$ می‌باشد و ضریب لایه‌ی آخر آن شماره تناوب عنصر واسطه است.

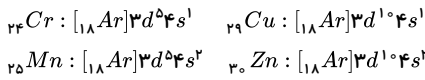
کیالت (Co) جزو عناصر واسطه می‌باشد و صورت تست گفته در تناوب چهارم و گروه ۹ جدول تناوبی قرار دارد که با این اطلاعات می‌توان آرایش لایه‌ی آخر آن را نوشت.



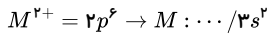
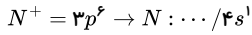
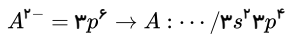
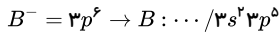
و چون آرایش Co را در ترکیب یونی $CoCl_3$ خواسته و در اینجا کیالت ۳ الکترون از دست داده است آرایش کاتیون Co^{3+} را با کم کردن ۳ الکترون از آرایش خنثی آن رسم می‌کنیم.



- ۱۲ - گزینه ۳ با توجه به این که آرایش $ns^2, (n-1)d^f$ به آرایش پایدار $ns^1, (n-1)d^5$ تبدیل می‌شود (آرایش استثناء) و هم چنین آرایش $ns^2, (n-1)d^9$ به آرایش پایدار $ns^1, (n-1)d^{10}$ تبدیل می‌شود در تناوب ۴ زیر لایه‌ی d دو بار نیمه پر و دو بار تماماً پر دیده می‌شود.



۱۳ - گزینه ۳ زیرا هر دو عنصر A و M مربوط به دوره سوم هستند ولی در هر دوره از چپ به راست شعاع اتمی کم می شود یعنی شعاع $M > A$ است.



رد سایر گزینه ها:

رد گزینه ۱: در بین فلزات هرچه شعاع اتمی بیش تر باشد فعالیت شیمیایی نیز بیشتر می شود یعنی $N > M$

رد گزینه ۲: در یک دوره از چپ به راست فعالیت شیمیایی نافلزات بیشتر می شود یعنی $B > A$

رد گزینه ۴: تعداد لایه های الکترونی $M < N$ است پس شعاع $N > M$ است.

۱۴ - گزینه ۳ در گزینه ۱: در یک گروه با افزایش عدد اتمی خاصیت فلزی افزایش پیدا می کند. بنابراین خاصیت فلزی A از B بیشتر است.

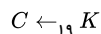
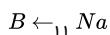
رد گزینه ۲: در یک گروه با افزایش عدد اتمی خاصیت نافلزی کاهش پیدا می کند. پس خاصیت نافلزی F بیشتر از G است.

رد گزینه ۴: شعاع اتمی در یک دوره با افزایش عدد اتمی کاهش و در یک گروه با افزایش عدد اتمی افزایش می یابد. بنابراین در میان عناصر مشخص شده در جدول صورت سؤال، F کم ترین شعاع اتمی را دارد.

۱۵ - گزینه ۴ $A < B < C$

در گروه اول از بالا به پایین با افزایش عدد اتمی تعداد لایه های الکترونی و شعاع اتمی

و در نتیجه خصلت فلزی و تمایل به از دست دادن الکترونی و همچنین واکنش پذیری شیمیایی بیشتر می شود.

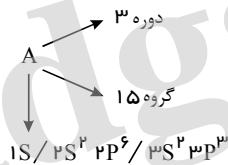
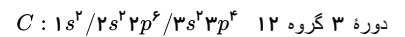
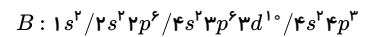


۱۶ - گزینه ۲ A : فلز قلیایی سدیم که بعلت نرم بودن با چاقو بریده می شود.

B : عنصر سیلیسیم (${}_{14}Si$) شبه فلزی دارای سطح براق مثل فلز Na ولی رسانایی الکترونی کمی دارد.

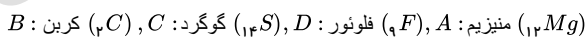
C : عنصر گوگرد (${}_{16}S$) در گروه ۱۶ جدول جامدی زرد رنگ است که آنیون S^{2-} ایجاد می کند.

۱۷ - گزینه ۱ دوره ۴ گروه ۵:



در هر گروه از بالا به پایین و در هر دوره از چپ به راست به ترتیب شعاع اتمی افزایش و کاهش می یابند، بنابراین: $C < A < B$

۱۸ - گزینه ۲



عنصر C عنصر گوگرد است که مربوط به گروه ۶ عناصر اصلی و ۱۶ جدول دوره ای است.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: عنصر D فلور است که بیشترین خصلت نافلزی را در میان عناصر موجود در کل جدول دوره ای دارد.

گزینه ۳: عنصر B کربن است که قابلیت به اشتراک گذاشتن الکترون ها را در واکنش ها دارد.

گزینه ۴: عنصر A یعنی منیزیم فلزی است که مانند قلع رسانایی الکترونی قوی دارد.

۱۹ - گزینه ۱ نافلزات بر اثر ضربه خرد می شوند و با دیگر اتم ها الکترون به اشتراک گذاشته با الکترون می گیرند. هم چنین عنصری با عدد اتمی ۳۴، زیر نافلزی با عدد اتمی ۱۶ قرار دارد و در یک گروه از بالا به پایین خصلت نافلزی کاهش می یابد.

۲۰ - گزینه ۱ با توجه به نمودار، ویژگی هایی را باید در نظر بگیریم که با هم رابطه عکس باشند:

(الف) درست، با افزایش خصلت نافلزی، خصلت فلزی و رسانایی کاهش می یابد پس خصلت نافلزی با رسانایی رابطه عکس دارد.

(ب) نادرست، در یک دوره از چپ به راست با افزایش عدد اتمی، تعداد پروتون ها و بار مؤثر هسته افزایش می یابد در نتیجه عدد اتمی و بار مؤثر هسته رابطه مستقیم دارند.

(پ) نادرست، در یک دوره از چپ اختلاف شعاع اتمی یک عنصر با عنصر بعدی کاهش می یابد و از سوی دیگر خصلت فلزی و رسانایی نیز کم می شود پس اختلاف شعاع های اتمی و رسانایی رابطه مستقیم دارند.

۲۱ - گزینه ۲ بررسی گزینه ها:

گزینه ۱، نادرست: رنگ نور حاصل از انتقال‌های الکترونی از $n = 4$ به $n = 2$ و $n = 5$ به $n = 2$ در اتم هیدروژن به ترتیب سبز و آبی و مشابه زمرد و فیروزه است.
گزینه ۲، درست: با افزایش پروتون‌های هسته شعاع کاهش یافته و تمایل به از دست دادن الکترون (خصلت فلزی) کم می‌شود.
گزینه ۳، نادرست: زیرا فعالیت شیمیایی فلز مس کمتر از فلز آهن است؛ بنابراین نمی‌تواند جایگزین آهن در ترکیب شود.
گزینه ۴، نادرست: زیرا فعالیت شیمیایی برم و ید کم است و در دمای اتاق با گاز هیدروژن واکنش نمی‌دهند.

۲۲ - گزینه ۲ (گزینه ۱) نافلزات در واکنش‌های شیمیایی تمایل به گرفتن الکترون دارند و تبدیل به آنیون می‌شوند و با توجه به اینکه تعداد پروتون‌ها ثابت است و تعداد الکترون‌ها زیاد می‌شود شعاع آنیون بزرگتر از عنصر خنثی است.

گزینه ۲) شعاع اتمی در دوره سوم جدول دوره‌ای از سدیم تا سیلیسیم حدود ۶۵ پیکومتر کاهش پیدا می‌کند اما مقدار کاهش شعاع اتمی از سیلیسیم تا کلر حدود ۲۰ پیکومتر است.
گزینه ۳) واکنش‌پذیری هالوژن‌ها با شعاع اتمی رابطه وارونه دارد و از بالا به پایین جدول کاهش پیدا می‌کند اما واکنش‌پذیری فلزات قلیایی از بالا به پایین جدول به علت افزایش شعاع اتمی و اینکه راحت‌تر الکترون از دست می‌دهند افزایش می‌یابد.

گزینه ۴) در یک دوره از جدول تناوبی هرچه از سمت چپ به سمت راست جدول دوره‌ای حرکت می‌کنیم خواص نافلزی افزایش و شعاع اتمی کاهش می‌یابد.
۲۳ - گزینه ۳ بررسی گزینه‌ها:

۱) نادرست. عناصر Al, Mg, Na فلز، عنصر Si شبه فلز و عناصر Ar, Cl, S, P نافلزاند، پس تعداد ۳ عنصر فلزی و ۴ عنصر نافلزی دارد.

۲) نادرست. عنصر گروه چهاردهم (Si) یک شبه فلز است و از نظر شیمیایی مانند نافلزها (فسفر از گروه ۱۵) توانایی تشکیل پیوند اشتراکی دارد.

۳) درست. عنصر گروه چهاردهم (Si) به دلیل شبه فلز بودن خواص فیزیکی مشابه با فلزها (عنصرهای قبل از خود) دارد.

۴) نادرست. هفتمین عنصر این دوره نسبت به سایر عناصر هم گروه خصلت نافلزی بیشتری ندارد؛ بلکه بیشترین خصلت نافلزی در این گروه به عنصر F مربوط است.

۲۴ - گزینه ۴ در گروه اول جدول تناوبی از بالا به پایین با افزایش شعاع اتمی و آسان‌تر از دست رفتن الکترون بیرونی‌ترین لایه، تمایل به تشکیل کاتیون افزایش می‌یابد، در حالی که در هالوژن‌ها (گروه هفدهم) از بالا به پایین، با افزایش شعاع اتمی، توان کسب الکترون و فعالیت شیمیایی دچار کاهش می‌شود.

۲۵ - گزینه ۴ عنصری که آرایش الکترونی آن به $3p^2$ ختم می‌شود، سیلیسیم است که رسانایی الکتریکی کمی دارد، ولی عنصری که آرایش الکترونی آن به $3s^1$ ختم می‌شود، سدیم است که رسانایی الکتریکی زیادی دارد.

۲۶ - گزینه ۲ رد گزینه ۱: در عناصر فلزی فعالیت شیمیایی با توانایی آن‌ها در از دست دادن الکترون رابطه مستقیم دارد.

رد گزینه ۳: در هر دوره از جدول تناوبی از چپ به راست با افزایش عدد اتمی شعاع اتمی کاهش پیدا می‌کند.

رد گزینه ۴: علاوه بر عناصر گروه اول فلزهایی مثل نقره (Ag) نیز می‌تواند کاتیون M^+ را تولید کند.

۲۷ - گزینه ۲ بررسی گزینه‌ها:

رد گزینه ۱: در یک دوره از چپ به راست، با افزایش عدد اتمی واکنش‌پذیری عناصر ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد بجز در گروه آخر که گازهای نجیب هستند.

رد گزینه ۳: فعالیت شیمیایی فلزها در هر گروه از بالا به پایین افزایش ولی نافلزها کاهش می‌یابد.

رد گزینه ۴: عنصر Br در $20^\circ C$ با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

۲۸ - گزینه ۴ در یک دوره از جدول تناوبی از چپ به راست با افزایش تعداد پروتون‌ها، نیروی جاذبه‌ای که هسته به الکترون‌ها وارد می‌کند افزایش یافته و بدین ترتیب شعاع اتمی کاهش می‌یابد و همچنین اختلاف شعاع اتمی دو عنصر متوالی در یک دوره به طور کلی کاهش پیدا می‌یابد.

۲۹ - گزینه ۳

${}_{13}A : \dots / 3s^2 3p^1$	دوره ۳ و گروه ۱۳
${}_{35}B : \dots / 4s^2 4p^5$	دوره ۴ و گروه ۱۷
${}_{37}C : \dots / 5s^1$	دوره ۵ و گروه ۱
${}_{38}D : \dots / 5s^2$	دوره ۵ و گروه ۲

با توجه به اینکه در جدول دوره‌ای در هر گروه از بالا به پایین خصلت فلزی زیاد و در هر دوره از چپ به راست کم می‌شود پس خواهیم داشت:

$$C > D > A > B$$

۳۰ - گزینه ۴ در واکنش با گاز کلر عنصر لیتیم نور قرمز و عنصر سدیم نور زرد و عنصر پتاسیم نور بنفش ایجاد می‌کنند و به ترتیب عناصر «الف»، «ب» شعاع برابر $186 - 152 - 231$ پیکومتر دارند.