

کد اجرا: نامشخص

تاریخ آزمون: ۱۴۰۳/۰۵/۲۱



خانم شیرخانلو

زمان برگزاری: ۱۲ دقیقه

نام و نام خانوادگی:

نام آزمون: شماره (۲) پایه یازدهم ابوالقاسمی

۱ - چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- با گسترش دانش تجربی، شیمی‌دان‌ها به رابطه میان خواص مواد با عنصرهای سازنده آن‌ها پی بردند.
- گسترش صنعت خودرو مدیون شناخت و دسترسی به فولاد است.
- لزوماً هرچه میزان بهره‌برداری از منابع یک کشور بیشتر باشد، آن کشور توسعه یافته‌تر نیست.
- سبزیجات و میوه‌ها با استفاده از کودهای پتاسیم، نیتروژن و فسفردار رشد می‌کنند.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۲ - در رابطه با هالوژن‌ها چند مورد از مطالب زیر صحیح است؟

- الف) اختلاف شعاع اتمی عنصر اول و دوم کمتر از اختلاف شعاع اتمی عنصر دوم و سوم است.
- ب) آرایش الکترونی لایه ظرفیت برای یون پایدار همه آن‌ها به شکل $ns^2 np^5$ است.
- پ) اولین عنصری که در این گروه دارای لایه سوم کاملاً پر از الکترون است، کلر نام دارد.
- ت) سومین عنصر از این گروه در دمای ۴۷۳ کلوین با هیدروژن واکنش می‌دهد و خاصیت نافلزی کمتری نسبت به دو عنصر بالاتر از خود دارد.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۱ (۱) صفر

۳ - دربارهٔ عنصرهای $X_{۳۲}$ و $Z_{۲۲}$ جدول تناوبی، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- عنصر Z ، رسانای گرما است و قابلیت مفتول شدن دارد.
- هر دو عنصر در واکنش با اکسیژن، دی‌اکسید تشکیل می‌دهند.
- شعاع اتمی هر دو عنصر، از شعاع اتمی عنصر مایع (در دمای اتاق) گروه ۱۷ جدول تناوبی، بزرگتر است.
- اتم عنصر X ، مانند اتم‌های دیگر هم‌گروه خود، در واکنش‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۴ - چه تعداد از موارد زیر دربارهٔ مقایسهٔ شعاع اتمی عنصرها درست است؟

- آ) چهارمین عضو گروه فلزهای قلیایی خاکی < عنصری با عدد اتمی ۱۹
- ب) اولین عنصر دورهٔ چهارم < اولین عنصر دسته d
- پ) عنصری با عدد اتمی ۱۶ < اولین عضو گروه هالوژن‌ها
- ت) سبک‌ترین شبه‌فلز گروه چهاردهم < عنصری با عدد اتمی ۶

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۵ - چند مورد از موارد زیر را به‌طور کلی می‌توان به کمک نمودار زیر نمایش داد؟ (باتغییر الف) تغییرات خصلت نافلزی عناصر بر حسب رسانایی آن‌ها

ب) تغییرات نسبی بار مؤثر هسته در یک دوره بر حسب عدد اتمی

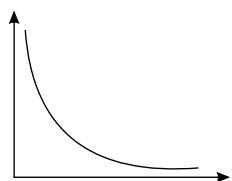
پ) اختلاف شعاع اتمی یک عنصر با عنصر بعدی خود در یک دوره بر حسب رسانش گرمایی

۴ (۴) صفر

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)





پاسخنامه تشریحی

۱ - گزینه ۱ همه عبارتهای داده شده درست‌اند.

۲ - گزینه ۲ فقط مورد (ت) صحیح می‌باشد.

بررسی سایر موارد:

مورد الف): باتوجه به جدول روبه‌رو، اختلاف شعاع اتمی دو عنصر Br و Cl کمتر از F و Cl می‌باشد.

نماد شیمیایی عناصر	9F	${}^{17}Cl$	${}^{35}Br$
شعاع اتمی (pm)	۷۱	۹۹	۱۱۴

مورد ب): آرایش الکترونی لایه ظرفیت برای یون پایدار همه آن‌ها به شکل $ns^2 np^6$ می‌باشد.

مورد پ): اولین عنصری که در این گروه دارای لایه سوم ($n = 3$) کاملاً پر از الکترون می‌باشد، برم (${}^{35}Br$) نام دارد.

۳ - گزینه ۲ به‌جز عبارت آخر، بقیه عبارتهای درست‌اند.

• عنصر Z ، فلز تیتانیوم بوده که قابلیت مفتول شدن دارد.

• هر دو عنصر می‌توانند اکسیدهایی به فرم MgO ، GeO_2 و TiO_2 تشکیل دهند.

• عنصر مایع در دمای اتاق گروه ۱۷، برم (${}^{35}Br$) می‌باشد که در دوره ۴، جلوتر از این دو عنصر قرار گرفته و شعاع اتمی کوچکتری از آن‌ها دارد.

• عنصر X ، ژرمانیم بوده که یک شبه‌فلز است و در گروه ۱۴ جدول قرار دارد. در این گروه، دو عنصر فلزی Sn و Pb در واکنش‌ها تنها می‌توانند الکترون از دست بدهند.

۴ - گزینه ۲ به‌جز مورد (آ)، بقیه موارد درست‌اند.

(آ) چهارمین فلز قلبی‌خاکی (Str) است که متعلق به دوره پنجم می‌باشد و K (عنصر با عدد اتمی ۱۹) عنصر دوره چهارم می‌باشد. ولی با توجه به جدول صفحه ۱۲ کتاب درسی، شعاع اتمی K و

Str به ترتیب ۲۳۱ و ۲۱۵ پیکومتر می‌باشد.

(ب) اولین عنصر دوره چهارم، K است که شعاع اتمی بزرگ‌تری نسبت به اولین عنصر دسته d (${}^{21}Sc$) در همان دوره دارد.

(پ) اولین عضو گروه هالوژن‌ها، اتم F است که در دوره دوم قرار دارد و عنصری با عدد اتمی ۱۶ نیز گوگرد است که در دوره سوم می‌باشد. طبق روند شعاع اتمی، شعاع S از F بزرگ‌تر است.

(ت) عنصری با عدد اتمی ۶، C می‌باشد که اولین عنصر گروه ۱۴ در دوره دوم است و سبک‌ترین شبه‌فلز گروه چهاردهم، Si می‌باشد. طبق روند شعاع در یک گروه، شعاع اتمی Si از C بزرگ‌تر است.

۵ - گزینه ۱ با توجه به نمودار، ویژگی‌هایی را باید در نظر بگیریم که با هم رابطه عکس داشته باشند:

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

(ب) نادرست، در یک دوره از چپ به راست با افزایش عدد اتمی، تعداد پروتون‌ها و بار مؤثر هسته افزایش می‌یابد 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 می‌یابد و از سوی دیگر خصلت فلزی و رسانایی نیز کم می‌شود پس اختلاف شعاع‌های اتمی و رسانایی رابطه مستقیم دارند.

۶ - گزینه ۳ عبارتهای اول تا چهارم درست‌اند.

• عنصرهایی با عدد اتمی ۵۷ تا ۷۰، در ردیف اول پایین جدول قرار گرفته‌اند؛ بنابراین عدد اتمی عنصر X در دوره ششم برابر ۷۱ است.

• عنصر D (اولین عنصر گروه ۱۵) همان نیتروژن است که در دمای اتاق به حالت گاز است اما عنصر E (فسفر) در دمای اتاق، جامد می‌باشد.

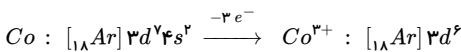
• در یک دوره از چپ به راست، شعاع اتمی کاهش می‌یابد؛ بنابراین شعاع اتمی D از A کوچک‌تر است. از طرفی در یک گروه از بالا به پایین، شعاع اتمی افزایش می‌یابد؛ در نتیجه شعاع اتمی D از E هم کوچک‌تر است.

• عنصرهای G (از گروه ۳) و A (از گروه ۱۳) می‌توانند اکسیدهایی به فرم Z_2O_3 تشکیل دهند.

• در یک دوره از چپ به راست، خصلت فلزی عنصرها کاهش می‌یابد؛ بنابراین خصلت فلزی M از Y بیشتر است.

۷ - گزینه ۲ در عناصر واسطه، مجموع شمار الکترون‌ها در زیرلایه‌های ns و $(n-1)d$ ، شماره گروه n و شماره دوره را نشان می‌دهد.

کیالت (Co) جزو عناصر واسطه می‌باشد و در تناوب چهارم و گروه ۹ جدول تناوبی قرار دارد؛ بنابراین آرایش آن به $3d^7 4s^2$ ختم می‌شود. نماد کاتیون کیالت در $CoCl_3$ ، CO^{3+} است:



۸ - گزینه ۲ مورد الف) نادرست؛ گروه اول جدول دوره‌ای تنها شامل ۶ عنصر فلزی است و هیدروژن متعلق به گروه یک نیست.

مورد ب) نادرست؛ از دست دادن الکترون در فلزات، از ویژگی‌های شیمیایی آن‌ها است.

مورد پ) درست؛ کم‌ترین خصلت فلزی در میان عناصر گروه اول جدول دوره‌ای مربوط به لیتیم با عدد اتمی ۳ است.

مورد ت) نادرست؛ لیتیم (Li) با از دست دادن یک الکترون به آرایش هلیم می‌رسد. هلیم آرایش هشتایی ندارد.

۹ - گزینه ۲ الف) نادرست - زیرا این رنگ‌ها نشان‌دهنده وجود برخی از ترکیب‌های فلزهای واسطه (نه عناصر آزاد فلزی) در سنگ‌های نامبرده شده است.

(ب) درست است:

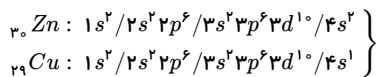
${}_{30}Zn$	${}_{29}Cu$	${}_{28}Ni$	${}_{27}Co$	${}_{26}Fe$	${}_{25}Mn$	${}_{24}Cr$	${}_{23}V$	${}_{22}Ti$	${}_{21}Sc$
↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
گروه ۱۲	گروه ۱۱	گروه ۱۰	گروه ۹	گروه ۸	گروه ۷	گروه ۶	گروه ۵	گروه ۴	گروه ۳

ت) در FeO و Fe_2O_3 آهن در دو حالت O^{2-} است که دارای آرایش $3d^6 4s^2 / 1s^2$ است. ۳



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.



۱۰ - گزینه ۴ موارد «ب» و «ت» درست هستند.

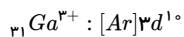
بررسی موارد:

آ) نخستین عنصری که ۱۸ الکترون در لایه سوم خود دارد، Cu با آرایش الکترونی $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$ است. یون‌های پایدار مس، Cu^+ و Cu^{2+} می‌باشند که به ترتیب دارای آرایش الکترونی $[\text{Ar}]3d^{10}$ و $[\text{Ar}]3d^9$ هستند. در صورتی که آرایش الکترونی ${}_{28}\text{Ni}^{2+}$ به صورت $[\text{Ar}]3d^8$ است.

ب) یون پایدار حاصل از فلزهای واسطه اغلب به آرایش گاز نجیب نمی‌رسند، اما در مقابل، اغلب فلزهای اصلی بر اثر تشکیل کاتیون پایدار به آرایش گاز نجیب می‌رسند.

پ) Li^+ به آرایش گاز نجیب He می‌رسد که هشتایی نیست.

ت) ${}_{31}\text{Ga}$ و ${}_{13}\text{Al}$ هم گروه هستند. اما ${}_{31}\text{Ga}^{3+}$ برخلاف ${}_{13}\text{Al}^{3+}$ به آرایش الکترونی گاز نجیب نمی‌رسد.



پاسخنامه کلیدی

۱ - ۱

۳ - ۲

۵ - ۱

۷ - ۲

۹ - ۲

۲ - ۲

۴ - ۲

۶ - ۳

۸ - ۲

۱۰ - ۴