

## تست‌های مفهومی و محتوایی ؛ ابتکار جدید کتاب‌های میکرو قرن جدید

شاید باورش سخت باشه ولی از چاپ اولین کتابمون، یک قرن گذشت 😊 از اولین روزهای تألیف کتاب‌های میکرو دهم تا دوازدهم، وظیفه خودمون می‌دانستیم که باید درسنامه‌های روان و کامل بنویسیم و تست‌هایی طراحی کنیم که یک سر و گردن از تست‌های کنکور (از هر نظر) بالاتر باشند. خداوشکر که هم اساتید بزرگوار و هم دانش‌آموزان عزیز از کتاب‌های میکرو شیمی گاج استقبال خوبی کردند و تا به امروز تیراژ کتاب‌های میکرو شیمی به بیش از نیم‌میلیون چاپ رسیده است.

در کتاب‌های میکرو قرن جدید، دغدغه اصلی ما، آسان‌تر کردن راه رسیدن به درصد‌های خوب و عالی در کنکور پیش‌روست. حتماً خبر دارید که در کنکورهای جدید، سوالات محتوایی که توجه بیشتری به مفهوم و متن کتاب دارند، قرار است طراحی شوند. در همین راستا، در تألیف مجدد کتاب‌های میکرو موارد زیر را در سرتاسر کتاب در نظر گرفتیم:

- طراحی مجدد درسنامه‌ها با زبانی روان‌تر و کامل‌تر
- بررسی و شبیه‌سازی تست‌های جدید کنکورهای دو سال اخیر
- طراحی تست‌های محتوایی برای پیش‌بینی کنکور در قالب «خودتو بسنج!»
- پاسخ‌های کاملاً تشریحی برای بررسی کامل تست و مرور آموخته‌ها

در کتابی که در دست دارید، تست‌ها به صورت کاملاً منطقی و آموزشی چیده شده‌اند. ابتدا با تست‌های واجب (سبز)، تمام مطالب کتاب درسی را برای شما جا می‌ندازیم، سپس با تست‌های تسلط (نارنجی) مطالب را عمق می‌بخشیم و در آخر، با تست‌های  (بنفش) شما را به چالش کامل ذهنی دعوت می‌کنیم! تمام این موارد به شما کمک می‌کنند از ساده‌ترین مطالب تا سخت‌ترین نکات را به طور کامل یاد بگیرید و یک درصد

عالی در کنکور کسب کنید، ان شاء الله 😊



# قسمت ۲

(صفحة ۱۰ تا ۱۴ کتاب درسی)

## بسته ۳ رفتار عنصرها و شعاع اتم

۱ در شیمی دهم آموختید که مطابق مدل کوانتومی، اتم را مانند کره‌ای در نظر می‌گیرند که الکترون‌ها پیرامون هسته و در لایه‌های الکترونی در حال حرکت‌اند. بنابراین می‌توان برای هر اتمی، شعاعی در نظر گرفت و آن را اندازه‌گیری کرد.

۲ بدیهی است که شعاع اتم‌های مختلف، یکسان نیست و هر چه شعاع یک اتم بزرگ‌تر باشد، اندازه آن اتم نیز بزرگ‌تر است. معمولاً یکای اندازه‌گیری شعاع اتمی پیکومتر (pm) است. هر پیکومتر برابر  $10^{-12}$  متر می‌باشد ( $1 \text{ pm} = 10^{-12} \text{ m}$ ).

۳ **فیلی تابلو، واضع و مبرهنه‌ا** که شعاع اتمی عنصرها در یک گروه و یک دوره تغییر کند و با هم برابر نباشد. حالا قصد داریم که روند تغییرات شعاع اتمی را در یک گروه و یک دوره به شما آموزش دهیم. **تورولدا فوب** گوش کنین که فشنگ یاد بگیرین

روند تغییر شعاع اتمی در یک گروه: شعاع اتمی عنصرها در هر گروه از جدول تناوبی از بالا به پایین افزایش می‌یابد، زیرا از بالا به پایین در یک گروه جدول، به ازای هر دوره یا تناوب، یک لایه الکترونی جدید به تعداد لایه‌های الکترونی افزوده می‌شود. با زیاد شدن تعداد لایه‌های الکترونی، شعاع اتمی نیز افزایش می‌یابد. به عبارت دیگر، الکترون‌ها در فاصله‌های دورتری نسبت به هسته قرار می‌گیرند.

۴ **سوانسا ایتنپا** شعاع اتمی یک عنصر علاوه بر تعداد لایه‌های الکترونی به عوامل دیگری نیز وابسته است. یکی از این عوامل، اثر نیروهای الکتروستاتیک بین هسته و الکترون‌ها است. در هسته اتم، پروتون و نوترون وجود دارد. نوترون که **لدا فیرش بده، باری نداره!** بنابراین هسته یک اتم به علت وجود پروتون و بار مثبت آن، بار الکتریکی مثبت پیدا می‌کند. بار الکتریکی الکترون‌ها منفی است. از فیرم الایا ۳! بین بار مثبت و منفی نیروی جاذبه وجود داشته که به آن نیروی جاذبه الکتروستاتیکی می‌گویند. نیروی الکتروستاتیکی خیلی شبیه جاذبه و دافعه میان قطب‌های ناهم‌نام و هم‌نام آهن‌ریاست.



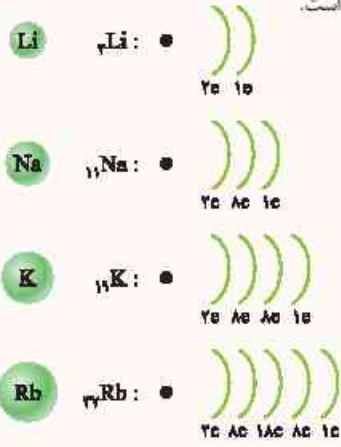
بین قطب‌های هم‌نام آهن‌ریا دافعه وجود دارد. بین قطب‌های ناهم‌نام آهن‌ریا جاذبه وجود دارد.

لب این عمه حرف زدیم تا بتوانیم تغییرات شعاع اتمی در یک دوره رو تشریح کنیم!

روند تغییر شعاع اتمی در یک دوره: به طور کلی در یک دوره (تناوب) از چپ به راست، شعاع اتمی عنصرها کاهش می‌یابد. در هر دوره، تعداد لایه‌های الکترونی ثابت است، ولی با افزایش عدد اتمی و در نتیجه افزایش تعداد پروتون‌های هسته، جاذبه الکتروستاتیکی بین هسته و الکترون‌های لایه ظرفیت بیشتر می‌شود، در نتیجه لایه‌ها با نیروی قوی‌تری به سمت هسته جذب شده و بنابراین شعاع اتمی کاهش می‌یابد.

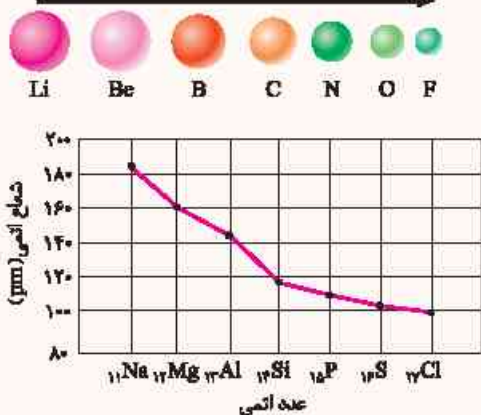
۱- اجسام باردار و ساکن بر یکدیگر نیروی الکتریکی وارد می‌کنند. که می‌تواند جاذبه یا دافعه الکتروستاتیکی باشد و به طور کلی به آن نیروی الکتروستاتیکی می‌گویند.

در یک گروه از بالا به پایین، شعاع اتمی افزایش می‌یابد.





فریک دوره از چپ به راسته شعاع اتمی کاهش می‌یابد



۴ نمودار تغییر شعاع اتمی: در کتاب درسی، تغییر شعاع اتمی عناصر دوره سوم جدول دورهای، به صورت نمودار مقلبل نشان داده شده است.

لب بریم سرخ کناش!

۵ با توجه به نمودار روبه‌رو، در یک دوره، بیشترین شعاع اتمی متعلق به عنصر گروه اول (فلزهای قلیایی) و کمترین شعاع اتمی، با چشم‌پوشی از گازهای نجیب، مربوط به عنصر گروه هفدهم (هالوژن‌ها) است.

۵ می‌دانیم که به دلیل تشابه آرایش الکترونی لایه ظرفیت عناصر یک گروه، خواص شیمیایی آن‌ها مشابه است. این امر سبب می‌شود در حرکت منظم در طول یک گروه یا یک دوره، روندهای ویژه‌ای را در میان عناصر مشاهده کنیم. با توجه به نمودار شعاع اتمی، تغییر شعاع اتمی دارای یک روند تناوبی است، یعنی در هر تناوب یا دوره، از چپ به راست، روند کاهش شعاع اتمی عی تکرار می‌شود.

۵ این مورد به کم فتن‌تره نمودار رو بین، قبول داری اظطاف شعاع اتمی سریم و منیزیم و آلومینیم بیشتر از اظطاف شعاع اتمی مسقر، گوگرد و کلسیم؟ پس می‌تونیم قانون کلی رو اینطوری بگیم که «در بین عناصر یک دوره، تفاوت شعاع اتمی نافلزها که در انتهای یک دوره جای دارند، کم‌تر از تفاوت شعاع اتمی فلزهاست که در ابتدای همان دوره قرار دارند.»

۵ نکته در دوره سوم، تفاوت شعاع اتمی عنصر گروه ۱۳ (آلومینیم) و عنصر گروه ۱۴ (سیلیسیم)، بیش‌تر از تفاوت شعاع اتمی هر دو عنصر متوالی دیگر این دوره است.

### رابطه شعاع اتمی و واکنش پذیری عنصرها

آ فلزها

۱ در فلزها، هرچه شعاع اتمی بزرگتر باشد، جاذبه هسته اتم بر روی الکترون‌های ظرفیت آن کمتر می‌شود، در نتیجه اتم فلز مورد نظر راحت‌تر الکترون از دست داده و آسان‌تر به کاتیون تبدیل می‌شود.

در فلزها: شعاع اتمی بزرگتر ← قابلیت از دست دادن الکترون، بیشتر ← خصلت فلزی بیشتر ← واکنش پذیری بیشتر

ب نافلزها

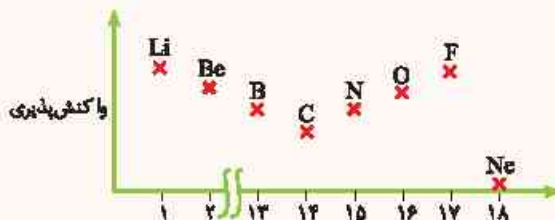
۲ در نافلزها، هرچه شعاع اتمی کوچکتر باشد، هسته اتم مورد نظر به الکترون‌های بیرونی نزدیک‌تر بوده و اتم مورد نظر راحت‌تر الکترون به دست می‌آورد، یعنی آسان‌تر به آنیون تبدیل می‌شود.

در نافلزها: شعاع اتمی کوچکتر ← قابلیت به دست آوردن الکترون، بیشتر ← خصلت نافلزی بیشتر ← واکنش پذیری بیشتر

جمع‌بندی در گروه فلزها (گروه ۱ و ۲) از بالا به پایین، افزایش عدد اتمی → افزایش شعاع اتمی → افزایش واکنش پذیری

نافلزها (گروه ۱۵، ۱۶ و ۱۷) از بالا به پایین، افزایش عدد اتمی → افزایش شعاع اتمی → کاهش واکنش پذیری

بررسی یک نمودار مهم: در تمرین‌های دوره‌های کتاب درسی، نمودار کلی تغییر واکنش‌پذیری عنصرهای دوره دوم جدول تناوبی، به صورت زیر رسم شده است:



۱ از عنصر لیتیم تا بور که خصلت فلزی قابل قبولی دارند، از چپ به راست، به دلیل کاهش شعاع اتمی، خصلت فلزی کاهش یافته و در نتیجه واکنش‌پذیری آن‌ها نیز کم می‌شود.

۲ از عنصر کربن تا فلوئور که همگی نافلز هستند، از چپ به راست، به دلیل کاهش شعاع اتمی، خصلت نافلزی افزایش یافته و در نتیجه واکنش‌پذیری آن‌ها نیز زیاد می‌شود.

۳ نئون (Ne) همانند دیگر گازهای نجیب، تمایلی به انجام واکنش‌های شیمیایی نداشته و واکنش‌پذیری آن ناچیز است.

۴ حواسا احتیاط! همین روند نموداری را می‌توان برای عنصرهای دوره سوم نیز فرض کرد.



۱- با توجه به ناقص بودن اطلاعات در مورد برخی از عنصرهای جدول (مانند شبه‌فلز بودن بور)، به ناچار یک توجیه کلی و ساده از این نمودار را در اختیار شما قرار می‌دهیم.

## آشنایی با سه گروه جدول دوره‌ای

**فلزهای گروه اول:** به فلزهای گروه اول که از فلز لیتیم (Li) در دوره دوم شروع شده و به فلز فرانسیم (Fr) در دوره هفتم ختم می‌شود، فلزهای قلیایی گفته می‌شود. در مورد فلزهای قلیایی نکات زیر را به خاطر بسپارید:



ترمی فلز سدیم

- ۱ فلزهای قلیایی، در بیرونی‌ترین لایه الکترونی خود، تنها یک الکترون دارند و آرایش الکترونی عنصر آن‌ها به  $ns^1$  ختم می‌شود.
- ۲ فلزهای قلیایی با از دست دادن یک الکترون و تبدیل شدن به یون  $M^+$ ، به آرایش الکترونی پایدار گاز نجیب دوره قبل از خود می‌رسند.

به همین دلیل این فلزها بسیار واکنش پذیر بوده و به حالت عنصری (آزاد) در طبیعت یافت نمی‌شوند.

**مثال:** جلای نقره‌ای فلز سدیم در مجاورت هوا به سرعت از بین می‌رود و سطح آن کدر می‌شود.

۳ در گروه‌های جدول دوره‌ای، از بالا به پایین، شعاع اتمی افزایش می‌یابد. در گروه‌های فلزی (مانند فلزهای قلیایی) با افزایش شعاع اتمی، خصلت فلزی افزایش یافته و واکنش پذیری آن‌ها بیشتر می‌شود.

**شعاع اتمی و واکنش پذیری:  $Li < Na < K < Rb < Cs$**

**نکته:** در این مقایسه، فلز پرتوزای فرانسیم (Fr) در نظر گرفته نشده است.

۴ تولید نور، آزادسازی گرما، تشکیل رسوب و خروج گاز نشانه‌هایی از تغییر شیمیایی هستند. هرچه شدت نور یا آهنگ خروج گاز آزاد شده بیشتر باشد، واکنش شیمیایی سریع‌تر و شدیدتر بوده و واکنش دهنده فعالیت شیمیایی بیشتری دارد.

**مثال:** سه تصویر زیر واکنش سه فلز لیتیم، سدیم و پتاسیم را با گاز کلر در شرایط یکسان نشان می‌دهد. از آن‌جا که واکنش تصویر سمت راست با سرعت و شدت بیشتری انجام شده، می‌توان گفت که این تصویر مربوط به پتاسیم (K) است، زیرا در بین  $Li$ ،  $Na$  و  $K$ ، عنصر  $Li$  کم‌ترین واکنش پذیری و عنصر  $K$  بیشترین واکنش پذیری را دارد. در تصویر هم، از چپ به راست، بر شدت و سرعت واکنش افزوده شده است.

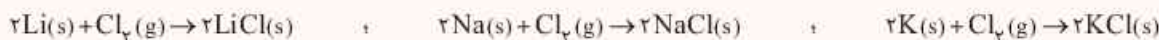


لیتیم

سدیم

پتاسیم

**نکته:** معادله واکنش‌های انجام شده در تصاویر بالا، به صورت زیر است:



**فلزهای گروه دوم:** به عنصرهای گروه دوم که از بریلیم (Be) در دوره دوم شروع شده و به فلز رادیم (Ra) ختم می‌شود، فلزهای قلیایی خاکی گفته می‌شود. در مورد این فلزها، نکات زیر رو قلبی خوب به خاطر بسپار:

- ۱ فلزهای قلیایی خاکی، در بیرونی‌ترین لایه الکترونی خود، دو الکترون دارند و آرایش الکترونی اتم عنصر آن‌ها به  $ns^2$  ختم می‌شود.
- ۲ فلزهای قلیایی خاکی با از دست دادن دو الکترون و تبدیل شدن به یون  $M^{2+}$ ، به آرایش الکترونی پایدار گاز نجیب دوره قبل از خود می‌رسند.

**نکته:** در هر دوره جدول تناوبی، فلزهای قلیایی خاکی پس از فلزهای قلیایی، واکنش پذیرترین فلزها به شمار می‌روند.

۳ در این گروه، همانند گروه اول، از بالا به پایین و با افزایش شعاع اتمی، خصلت فلزی و واکنش پذیری عنصرها افزایش می‌یابد.

**شعاع اتمی و واکنش پذیری:  $Be < Mg < Ca < Sr < Ba$**

**نکته:** در این مقایسه، فلز پرتوزای رادیم (Ra) در نظر گرفته نشده است.

**هالوژن‌ها:** به عنصرهای گروه ۱۷ جدول دوره‌ای، هالوژن گفته می‌شود. در سطح کتاب درسی، ما با پوله‌نم اولی سرکلر داریم، چهار هالوژن ابتدایی یعنی  $F$ ،  $Cl$ ،  $Br$  و  $I$  و نافلز هستند. در مورد این عنصرها، نکات زیر را بدانید:

- ۱ آرایش الکترونی اتم عنصرهای این گروه به  $ns^2 np^5$  ختم می‌شود و در لایه ظرفیت خود، ۷ الکترون دارند.
- ۲ اتم هالوژن‌ها، با گرفتن تنها یک الکترون و تبدیل شدن به یون هالید ( $X^-$ )، به آرایش هشت‌تایی گاز نجیب هم دوره خود می‌رسند بنابراین هالوژن‌ها، واکنش پذیرترین نافلزهای یک دوره به شمار می‌روند.

۳ به دلیل واکنش پذیری زیاد هالوژن‌ها، در طبیعت به حالت آزاد (عنصری) یافت نمی‌شوند، ولی ترکیبات آن‌ها (مانند  $NaCl$ ) به فراوانی در طبیعت وجود دارد.

۴ عنصرهای گروه ۱۷، در حالت آزاد (عنصری) به صورت مولکول‌های دو اتمی وجود دارد، مانند  $F_2$ .

۵ در گروه‌های نافلزی (مانند هالوژن‌ها)، از بالا به پایین و با افزایش شعاع اتمی، خصلت نافلزی و واکنش پذیری کاهش می‌یابد.

**واکنش پذیری:  $I_2 < Br_2 < Cl_2 < F_2$**



- ۶ در این گروه و از بالا به پایین، با افزایش جرم مولی هالوژن‌ها، نیروهای بین‌مولکولی آن‌ها و در نتیجه نقطه ذوب و جوش آن‌ها، افزایش می‌یابد. به همین دلیل، در دما و فشار اتاق، فلئور (F<sub>۲</sub>) و کلر (Cl<sub>۲</sub>) به حالت گاز، برم (Br<sub>۲</sub>) به حالت مایع و ید (I<sub>۲</sub>) به حالت جامد وجود دارد.
- ۷ در تولید لامپ چراغ‌های جلوی خودروها، از هالوژن‌ها استفاده می‌شود.
- ۸ همانطور که گفتیم هالوژن‌ها به راحتی با فلزهای قلیایی و قلیایی خاکی واکنش می‌دهند. یکی دیگر از عناصری که هالوژن‌ها هلی با آنها منجمد می‌کنند، گاز هیدروژن است. گاز هیدروژن با هالوژن‌ها واکنش می‌دهد و هیدروژن هالید تولید می‌کند. اول از همه جدول زیر رو داشته باش که شرایط واکنش هالوژن‌ها با گاز هیدروژن را نشان می‌دهد:

نام هالوژن	شرایط واکنش با گاز هیدروژن
فلئور	حتی در دمای $200^{\circ}\text{C}$ - به سرعت واکنش می‌دهد.
کلر	در دمای اتاق به آرامی واکنش می‌دهد.
برم	در دمای $200^{\circ}\text{C}$ واکنش می‌دهد.
ید	در دمای بالاتر از $400^{\circ}\text{C}$ واکنش می‌دهد.

فب! یادتونه فونریم «هرچه شدت و سرعت واکنش شیمیایی بیشتر باشد، واکنش‌دهنده، فعالیت شیمیایی بیشتری دارد». جدول بالا و شرایط انجام واکنش نشان می‌دهد که فلئور، واکنش‌پذیرترین هالوژن است. که مهر تاییدی بر تم ۳۱۸ حرف‌های هند دقیقه قبلمونه 😊

### بسته ۴ شعاع یونی و انواع مقایسه آن

همانطور که یاد گرفتید، البته با کپل کردن ما فلزها تمایل به از دست دادن الکترون و نافلزها تمایل به گرفتن الکترون دارند. یعنی اغلب عنصرها در شرایط مناسب می‌توانند به یون تبدیل شوند. حالا قصد داریم با مقایسه‌های پوره ایور اشعاع یون‌ها در سمتون باشیم 😊

۱ شعاع اتمی فلز < شعاع کاتیون آن: هنگامی که اتم یک فلز یا از دست دادن الکترون به کاتیون تبدیل می‌شود، با توجه به افزایش جاذبه هسته روی الکترون‌های باقی‌مانده، شعاع آن کاهش می‌یابد!



۲ شعاع اتمی نافلز > شعاع آنیون آن: در اتم نافلزها برعکس فلزها، هنگامی که با گرفتن الکترون به آنیون تبدیل می‌شوند، نیروی دافعه الکتروستاتیکی میان الکترون‌های ظرفیتی افزایش می‌یابد و این الکترون‌ها در فاصله دورتری از هم قرار می‌گیرند، در نتیجه شعاع آن‌ها افزایش می‌یابد:



۳ مقایسه شعاع یون‌ها در یک گروه: مقایسه شعاع یونی در یک گروه از جدول تناوبی، مشابه مقایسه شعاع اتمی است به طوری که از بالا به پایین با افزایش عدد اتمی، شعاع یونی افزایش می‌یابد.

مثال به مقایسه‌های زیر توجه کنید:

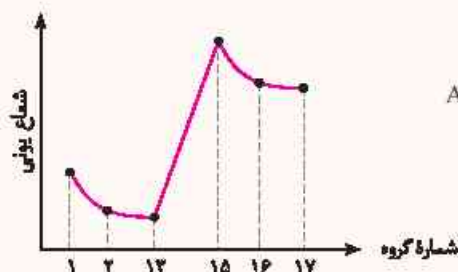


۴ مقایسه شعاع یون‌ها در یک تناوب: در یک تناوب با توجه به اختلاف بار یون‌ها، هرچه بار منفی یون بیشتر باشد، شعاع آن بزرگتر و هر چه بار مثبت یون بیشتر باشد، شعاع آن کوچک‌تر است.

مثال ترتیب شعاع یونی عنصرهای تناوب سوم به صورت زیر است:

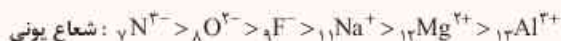


نمودار مقابل را می‌توان برای تغییر شعاع یونی عنصرهای تناوب سوم نیز رسم کرد:

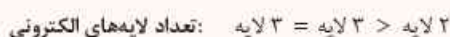


۱- البته در سطح کنکور یکی از دلایل کاهش شعاع یون فلز نسبت به اتم اولیه این است که با تبدیل شدن اتم فلز به کاتیون یکی از لایه‌های الکترونی کم می‌شود، موستون باشه تا کنیم در سطح کنکور! مثلاً در Ga<sup>3+</sup> هنوز لایه آخر از الکترون خالی نشده است ولی این موارد در کتاب درسی مورد بحث قرار نگرفته‌اند.

۵ یون‌های هم‌الکترون: در بین چند ذره که تعداد الکترون‌های برابر دارند، یونی که بار منفی آن بیشتر است، شعاع بزرگ‌تری دارد. به‌عبارت دیگر در بین یون‌های هم‌الکترون، ذراتی که تعداد پروتون‌های هسته آن بیشتر و در نتیجه جاذبه هسته روی الکترون‌های آن بیشتر باشد، شعاع کوچک‌تری دارد.



۶ یون‌هایی که هم‌الکترون نیستند: برای مقایسه شعاع چند یون که هم‌الکترون نیستند، ابتدا تعداد لایه‌های الکترونی آن‌ها را مقایسه کنید. یونی که لایه‌های الکترونی بیشتری دارد، شعاع آن بزرگ‌تر است. اگر تعداد لایه‌های الکترونی آن‌ها برابر بود، یونی که بار منفی بیشتری دارد، شعاع بزرگ‌تر و یونی که بار مثبت بیشتری دارد، شعاع کوچک‌تری خواهد داشت.



تمرین ۱ کدام مقایسه‌های زیر درست و کدام نادرست هستند؟



پاسخ (آ) درست - در یک گروه از بالا به پایین، با افزایش تعداد لایه‌های الکترونی، شعاع یونی نیز افزایش می‌یابد.

(ب) درست - به روبرو توجه کن!



در سطح کنکور، در بین یون‌هایی که هم‌الکترون نیستند، هر کدام که تعداد لایه الکترونی بیشتری داشت، دارای شعاع یونی بزرگ‌تری است.

(پ) نادرست - شعاع یونی  $\text{F}^-$  هم از شعاع یونی  $\text{Al}^{3+}$  و هم از شعاع اتم  $\text{Ne}$  بزرگ‌تر است، زیرا با این‌که هم  $\text{F}^-$  و هم  $\text{Ne}$  دارای ۱۰ الکترون هستند، اما هسته  $\text{F}^-$  دارای ۹ پروتون و اتم  $\text{Ne}$  دارای ۱۰ پروتون است، پس نیروی جاذبه هسته  $\text{F}^-$  نسبت به  $\text{Ne}$  کمتر بوده و الکترون‌ها کمی آزادتر! در نتیجه شعاع یونی  $\text{F}^-$  از شعاع اتم  $\text{Ne}$  بزرگ‌تر است.

(ت) نادرست - تعداد لایه‌های الکترونی هم در  $\text{Cu}^+$  و هم در  $\text{Cu}^{2+}$  مساوی و برابر ۳ است. پس هر کدام که بار الکترونیکی مثبت آن بیشتر باشد، شعاع کوچک‌تری دارد.  $\text{Cu}^{2+}$  بار مثبت بیشتر و شعاع کوچک‌تری دارد.

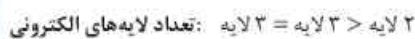
تمرین ۲ در هر یک از موارد زیر، شعاع گونه‌های داده‌شده را با هم مقایسه کنید.



پاسخ (آ)  $r_{\text{Sc}^{3+}} < r_{\text{Ca}^{2+}} < r_{\text{K}^+}$ ، زیرا هر سه یون به آرایش الکترونی گاز نجیب  $\text{Ar}$  رسیده‌اند. بنابراین گونه با بار الکترونیکی مثبت‌تر، شعاع یونی کوچک‌تر دارد.

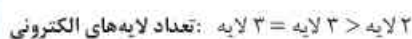
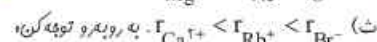
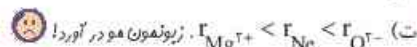


(ب)  $r_{\text{O}^{2-}} < r_{\text{Cl}^-} < r_{\text{P}^{3-}}$ ، به روبرو توجه کن!



$\text{O}^{2-}$  دو لایه الکترونی دارد، پس شعاع آن کوچک‌تر از دو یون دیگر است. بین  $\text{Cl}^-$  و  $\text{P}^{3-}$  که هر کدام دارای ۳ لایه الکترونی هستند، شعاع یونی بزرگ‌تر است که بار منفی بیشتری دارد.

(پ)  $r_{\text{As}^{3-}} < r_{\text{As}^{2-}} < r_{\text{As}^-}$  در این سه یون، تعداد لایه‌های الکترونی برابر و مساوی ۴ است. پس هر کدام که بار منفی بیشتری داشته باشد، شعاع یونی بزرگ‌تر خواهد داشت.



در بین گونه‌هایی که لایه‌های الکترونی برابر دارند، گونه با بار منفی، شعاع یونی بزرگ‌تر نسبت به گونه با بار مثبت دارد.



**تمرین ۳** آرایش الکترونی اتم  $A$  به  $3s^1$  و یون  $B^+$  به  $[\text{He}]$  ختم شده و همچنین تعداد الکترون‌های  $C^+$ ،  $1/8$  برابر تعداد الکترون‌های  $A^+$  می‌باشد. چه تعداد از عبارات‌های زیر نادرست است؟

(آ) سه عنصر  $A$ ،  $B$  و  $C$  در یک گروه جدول دوره‌ای قرار دارند.

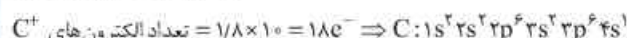
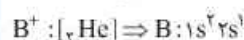
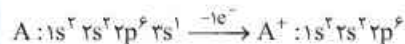
(ب) نسبت تعداد زیرلایه‌های اشغال‌شده از الکترون، در اتم  $C$  به اتم  $A$  برابر  $\frac{3}{4}$  است.

(پ) ترتیب شعاع یونی این عناصر به صورت  $B < A < C$  است.

(ت) ترتیب فعالیت شیمیایی این عناصر به صورت  $C < B < A$  است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

**پاسخ** با توجه به اطلاعات سؤال می‌توان نوشت:



بررسی همشون:

(آ) درست - آرایش الکترونی لایه ظرفیت هر سه اتم به صورت  $ns^1$  است، بنابراین این سه عنصر در یک گروه قرار دارند.

(ب) درست - در اتم  $C$ ، ۶ زیرلایه از الکترون اشغال شده و در اتم  $A$ ، ۴ زیرلایه اشغال شده است، بنابراین نسبت خواسته شده برابر  $\frac{6}{4} = \frac{3}{2}$  است.

(پ) درست - با توجه به آرایش الکترونی اتم‌ها،  $C$  در تناوب چهارم،  $A$  در تناوب سوم و  $B$  در تناوب دوم قرار دارد.

(ت) نادرست - در یک گروه فلزی، از بالا به پایین یا افزایش شعاع اتمی، خصلت فلزی افزایش می‌یابد بنابراین واکنش‌پذیری به صورت  $B < A < C$  مقایسه می‌شود گزینه (۱) درست است.

(صفحه ۱۰ تا ۱۴ کتاب درسی)

## تست‌های پسته ۲

**۴۳** در گروه فلزهای قلیایی، ..... گروه هالوژن‌ها، با افزایش عدد اتمی، واکنش‌پذیری عناصر ..... می‌یابد.

(۱) همانند - افزایش (۲) برخلاف - افزایش (۳) همانند - کاهش (۴) برخلاف - کاهش

**۴۴** چه تعداد از مطالب زیر، نادرست است؟

(آ) نافلزها در واکنش‌های شیمیایی تنها به گرفتن الکترون و تشکیل آنیون تمایل دارند.

(ب) فعال‌ترین نافلز در سمت راست (آخرین ستون) بالای جدول قرار دارد.

(پ) با حرکت از چپ به راست در جدول تناوبی، تمایل اتم‌ها برای گرفتن الکترون‌های بیشتر، افزایش می‌یابد.

(ت) نافلزها در دمای اتاق می‌توانند به هر سه حالت جامد، مایع و گاز وجود داشته باشند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

(تجربیه داخل ۹۸)

**۴۵** در گروه‌های جدول دوره‌ای (تناوبی)، از بالا به پایین، شعاع اتمی ..... می‌یابد، زیرا شمار ..... می‌یابد.

(۱) افزایش - لایه‌های الکترونی اشغال‌شده اتم آن‌ها افزایش می‌یابد. (۲) کاهش - لایه‌های الکترونی اشغال‌شده اتم آن‌ها ثابت می‌ماند.

(۳) افزایش - الکترون‌های لایه ظرفیت اتم آن‌ها ثابت می‌ماند. (۴) کاهش - الکترون‌های لایه ظرفیت اتم آن‌ها ثابت می‌ماند.

**۴۶** چه تعداد از مطالب زیر در مورد هالوژن‌ها، نادرست است؟

(آ) در حالت آزاد به صورت مولکول‌های دواتمی یافت می‌شوند.

(ب) با افزایش نقطه ذوب و جوش این عناصر، واکنش‌پذیری آن‌ها نیز افزایش می‌یابد.

(پ) دو عنصر گازی شکل در بین آن‌ها وجود دارد.

(ت) در بیرونی‌ترین لایه الکترونی آن‌ها، تنها یک الکترون کم‌تر از گاز نجیب هم‌دوره خود دارند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

**۴۷** چه تعداد از عبارات‌های زیر، درست است؟

(آ) هر کدام از فلزهای قلیایی با از دست دادن تک الکترون ظرفیتی خود به آرایش  $ns^2 np^6$  دست می‌یابند.

(ب) در دوره سوم جدول تناوبی، سه عنصر با خواص فلزی آشکار وجود دارد.

(پ) در دوره سوم جدول تناوبی، دو عنصر نافلزی وجود دارد که در دمای اتاق به حالت جامد یافت می‌شوند.

(ت) شبه‌فلز ژرمانیم ( $_{32}\text{Ge}$ ) عنصری براق و نیمه‌رسانا است که در اثر ضربه خرد می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



۴۸ شکل مقابل یکی از عنصرهای دوره سوم جدول را نشان می‌دهد. چه تعداد از مطالب پیشنهاد شده درباره آن درست است؟

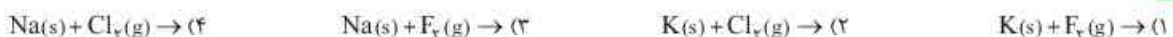
(آ) واکنش آن با هالوژن هم‌دوره خود، بسیار شدید بوده و با تولید نور همراه است.  
(ب) در طبیعت به شکل ترکیب یافت می‌شود.

(پ) کاتیون پایدار آن، همانند کاتیون عنصرهای هم‌گروه آن، به زیر لایه  $np^6$  ختم می‌شود.

(ت) تفاوت عدد اتمی این عنصر با عدد اتمی عنصرهای بالایی و پایینی هم‌گروه با آن، یکسان است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۹ شدت انجام کدام یک از واکنش‌های زیر، بیشتر از سه واکنش دیگر است؟



۵۰ عنصر A در مقایسه با عنصر بالایی و هم‌گروه با آن، واکنش پذیری کم‌تری دارد و حالت فیزیکی آن متفاوت با عنصر پایینی و هم‌گروه با آن است. کدام عدد اتمی را می‌توان به عنصر A نسبت داد؟

- (۱) ۱۶ (۲) ۳۲ (۳) ۳۵ (۴) ۴۸

۵۱ چه تعداد از عبارات زیر، درست است؟

(آ) شعاع اتم‌های مختلف یکسان نیست و هر چه شعاع یک اتم بزرگ‌تر باشد، اندازه آن اتم نیز بزرگ‌تر است.

(ب) مطابق مدل کوانتومی، اتم را مانند گره‌ای در نظر می‌گیرند که الکترون‌ها پیرامون هسته و در لایه‌های الکترونی در جاهای به نسبت ثابتی مستقر شده‌اند.

(پ) در هر تناوب جدول از چپ به راست با افزایش عدد اتمی، شمار زیرلایه‌ها ثابت می‌ماند و شعاع اتمی کاهش می‌یابد.

(ت) با افزایش شعاع اتمی در فلزها، تمایل به از دست دادن الکترون در آن‌ها بیشتر می‌شود.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۲ چه تعداد از مطالب زیر در مورد هالوژن‌ها درست است؟

(آ) در تولید لامپ چراغ‌های جلو و عقب خودروها، از هالوژن‌ها استفاده می‌شود.

(ب) در آن‌ها زیرلایه p در حال پر شدن است.

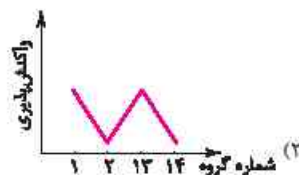
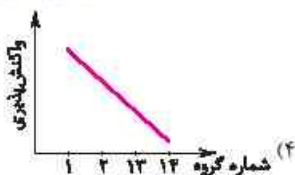
(پ) در دمای اتاق، تنها دو هالوژن می‌توانند با گاز هیدروژن وارد واکنش شوند.

(ت) هالوژن‌ها با گرفتن یک الکترون به آنیون با یک بار منفی (یون هالیت) تبدیل می‌شوند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۳ روند کلی واکنش‌پذیری چهار عنصر نخست از سمت چپ دوره دوم جدول دوره‌ای در برابر اکسیژن، در دمای اتاق و به ترتیب شماره گروه آن‌ها، کدام است؟

(ریاضی داخل ۹۸)



۵۴ چه تعداد از موارد زیر در مورد مقایسه شعاع اتمی درست است؟



- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۵۵ کدام یک از مطالب زیر در مورد فلزهای قلیایی، نادرست است؟

(۱) شامل ۶ عنصر کشف شده‌اند و این عناصر در دوره‌های دوم تا هفتم جدول جای دارند.

(۲) هر فلز قلیایی در مقایسه با فلز قلیایی خاکی هم‌دوره خود، خصلت فلزی بیشتری دارد.

(۳) با افزایش عدد اتمی، واکنش‌پذیری این فلزها نیز افزایش می‌یابد.

(۴) در پایین‌ترین سطح انرژی خود یک الکترون دارند و آرایش الکترونی  $ns^1$  را می‌توان به لایه ظرفیت آن‌ها نسبت داد.

۵۶ چه تعداد از مطالب زیر در مورد گروه هالوژن‌ها درست است؟

(آ) در اثر واکنش آن‌ها با فلزهای گروه ۱، ترکیب‌های یونی تشکیل می‌شود.

(ب) تنها گروه جدول تناوبی است که در آن عناصری از هر سه حالت فیزیکی دیده می‌شود.

(پ) آخرین زیرلایه الکترونی آن‌ها دارای ۷ الکترون است و با جذب یک الکترون به آرایش گاز نجیب هم‌دوره خود می‌رسند.

(ت) هر کدام از هالوژن‌ها واکنش‌پذیرترین نافلز تناوب خود به شمار می‌روند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



pH رو از سال دهم یادته؟

۵۷ در اثر افزایش فلزی از دوره چهارم به آب، واکنش شدیدی روی می‌دهد و گازی متصاعد می‌شود. گاز تولیدشده ..... و محلول به‌دست‌آمده در دمای اتاق دارای ..... است.

- (۱) هیدروژن،  $pH < 7$   
 (۲) هیدروژن،  $pH > 7$   
 (۳) اکسیژن،  $pH < 7$   
 (۴) اکسیژن،  $pH > 7$

۵۸ چه تعداد از مطالب زیر، درست است؟

- (آ) هالوژن‌های نافلز با هر کدام از فلزهای جدول تناوبی، ترکیب‌های یونی تشکیل می‌دهند.  
 (ب) واکنش‌پذیری سدیم در مقایسه با لیتیم و نیز منیزیم بیشتر است.  
 (پ) در دوره دوم جدول تناوبی شمار عنصرهای جامد از عنصرهای گازی شکل بیشتر است.  
 (ت) تمامی عنصرهای گروه ۱۴ در دمای اتاق به حالت جامد یافت می‌شوند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۹ چه تعداد از عبارات‌های زیر در ارتباط با عنصر مربوط به تصویر مقابل درست است؟

- ۱ در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد یا می‌گیرد.  
 ۲ متعلق به دوره سوم جدول بوده و در آخرین زیرلایه اتم آن، ۳ الکترون وجود دارد.  
 ۳ واکنش‌پذیری آن در مقایسه با عنصر قبل و بعد از خود در جدول تناوبی، به ترتیب بیشتر و کم‌تر است.  
 ۴ شعاع اتمی آن در مقایسه با عنصری از دوره سوم که در ساخت ظروف آشپزخانه به‌کار می‌رود، کم‌تر است.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

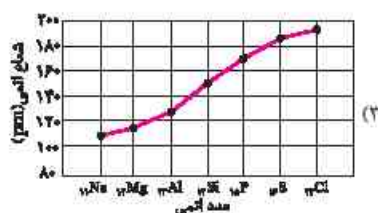
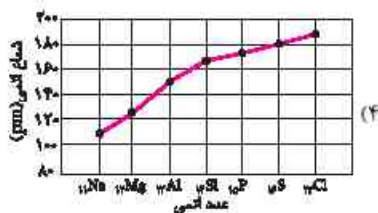
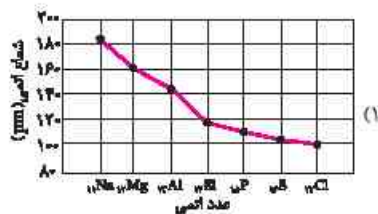
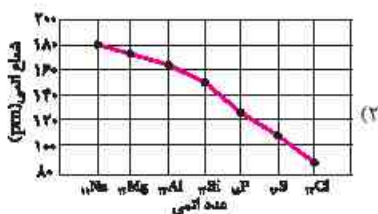


۶۰ چه تعداد از عبارات‌های زیر، درست است؟

- (آ) در سه دوره اول جدول تناوبی در مجموع ۸ عنصر گازی شکل وجود دارد.  
 (ب) دومین و سومین عنصر گروه چهاردهم جدول تناوبی، شبه‌فلز هستند.  
 (پ) به‌طور کلی، روند خاصیت فلزی در یک دوره از جدول دوره‌ای مشابه روند کلی شعاع اتمی در یک دوره است.  
 (ت) به‌طور کلی، روند واکنش‌پذیری در یک گروه از جدول دوره‌ای مشابه روند کلی شعاع اتمی در همان گروه است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۱ کدام‌یک از نمودارهای زیر تغییرات شعاع اتمی عناصر در دوره سوم جدول دوره‌ای را درست‌تر نشان می‌دهد؟



۶۲ چه تعداد از مطالب زیر در مورد هالوژن‌ها درست است؟

- (آ) از واکنش اکسید آن‌ها با آب، اسید به دست می‌آید.  
 (ب) نخستین عنصر این گروه، فعال‌ترین نافلز جدول است.  
 (پ) هالوژن‌ها در ترکیب با عنصرهای دیگر به آنیون یک بار منفی ( $X^-$ ) تبدیل می‌شوند.  
 (ت) فراوان‌ترین یون حل‌شده در آب دریا، یون تک‌اتمی یک هالوژن است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۳ چه تعداد از عبارات‌های زیر، نادرست است؟

- (آ) مطابق قانون دوره‌ای عناصر، خواص شیمیایی عناصرها برخلاف خواص فیزیکی آن‌ها به صورت دوره‌ای در جدول تناوبی تکرار می‌شود.  
 (ب) هر کدام از تناوب‌های جدول با یک فلز قلیایی شروع می‌شود و به یک گاز نجیب ختم می‌شود.  
 (پ) در هر تناوب با افزایش عدد اتمی، به تعداد زیرلایه‌های الکترونی اضافه نمی‌شود.  
 (ت) شعاع یک اتم علاوه بر تعداد لایه‌های الکترونی به عوامل دیگر مانند اثر نیروهای دافعه بین هسته و الکترون‌ها نیز بستگی دارد.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

اول کتاب درسی، مطلب شیمیایی خفنی نداره، بدیهیه که همیشه سؤال‌های ترکیبی مشتق از این یا خواندن هالوزن‌ها، شعاع اتمی و ... براتون توی تست‌های ترکیبی برنامه ویژه‌ای داریم!

۶۴ اتم هالوژنی که برای واکنش با هیدروژن حداقل به دمای  $200^{\circ}\text{C}$  نیاز دارد، به ترتیب از راست به چپ، چند الکترون با عدد کوانتومی  $l=1$  دارد و چند الکترون

در آخرین زیرلایه اشغال شده آن جای دارد؟

(+فصل ۱ دهم)

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵ (۵)

۶۵ چه تعداد از عبارات‌های زیر، درست است؟

- (آ) هر کدام از فلزهای قلیایی در واکنش با هالوزن هم‌دوره خود، ترکیب یونی با یون‌های هم‌الکترون به وجود می‌آورند.  
 (ب) در دوره سوم جدول تناوبی با افزایش شمار الکترون‌های ظرفیتی، خصلت نافلزی عناصرها نیز افزایش می‌یابد.  
 (پ) هر کدام از هالوزن‌ها در ترکیب‌های یونی به صورت آنیون  $X^{-}$  و در ترکیب‌های مولکولی فقط یک پیوند کووالانسی تشکیل می‌دهند.  
 (ت) عدد اتمی دومین فلز قلیایی خاکی، دو برابر مجموع عددهای کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های ظرفیتی اتم آن است.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

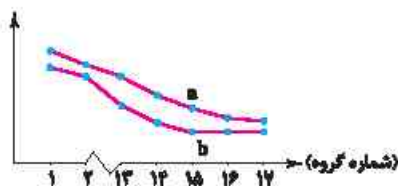
۶۶ عنصر A رتبه سوم شعاع اتمی را در تناوب سوم و عنصر X رتبه دوم واکنش‌پذیری را در بین نافلزهای تناوب چهارم جدول تناوبی دارد. اختلاف عدد اتمی A و X کدام است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۱۸ (۱۸)

۶۷ چه تعداد از عبارات‌های زیر، درست است؟

- (آ) تنها در یک گروه از جدول تناوبی، هر سه نوع حالت فیزیکی در عناصر آن گروه به چشم می‌خورد.  
 (ب) شمار عنصرهای نافلزی دوره دوم جدول تناوبی، بیشتر از سایر دوره‌های جدول است.  
 (پ) رفتار شیمیایی فلزها به میزان توانایی اتم آن‌ها به از دست دادن الکترون وابسته است.  
 (ت) شبه‌فلزها هیچ‌کدام از خواص فلزها و نافلزها را ندارند.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



۶۸ نمودار روبه‌رو، به روند تغییر کدام ویژگی عنصرهای دوره دوم و سوم جدول دوره‌ای نسبت به شماره گروه آن‌ها،

مربوط است و a و b در آن به ترتیب از راست به چپ، کدام دو عنصر هستند؟ (تجربی داخل ۹۷ با تغییر)

- (۱) شعاع اتمی،  $\text{N}_2$ , P, N  
 (۲) شعاع اتمی، P, N  
 (۳) خصلت نافلزی، P, Si  
 (۴) خصلت نافلزی، Si, P

۶۹ با بررسی نمودار شکل مقابل، که واکنش‌پذیری شماری از عنصرهای دوره دوم جدول تناوبی را به صورت

نامرتب نشان می‌دهد، می‌توان دریافت که ..... است. (تجربی خارج ۹۹)

(۱) a: کربن، c: فلوتور، g: اکسیژن

(۲) c: اکسیژن، f: نیتروژن، a: کربن

(۳) f: کربن، e: بریلیوم، b: فلوتور

(۴) b: نیتروژن، d: بور، e: لیتیم

۷۰ شعاع اتمی در کدام یک از مجموعه‌های زیر، تفاوت کم‌تری با هم دارد؟

- (۱) Na, Mg, Al (۲) P, S, Cl (۳) Cs, Ba, La (۴) Na, K, Rb

(+فصل ۳ دهم)

۷۱ در دما و فشار استاندارد، حالت فیزیکی چه تعداد از هالوزن‌های زیر و ترکیب هیدروژن دار همان هالوزن یکسان است؟

- ۱ (۱) فلوتور ۲ (۲) کلر ۳ (۳) برم ۴ (۴) ید



{+ فصل ۳ دهم}

۷۲ چه تعداد از مطالب زیر در مورد ید، درست است؟

(آ) ید از مولکول‌های ناقطبی تشکیل شده و تنها هالوژن جامد است.

(ب) افزودن اندکی ید به هگزان بی‌رنگ منجر به تشکیل یک مخلوط همگن می‌شود.

(پ) در حالت گازی شکل، بتفشرنگ است.

(ت) شمار الکترون‌های آخرین زیرلایه اتم ید با عدد کوانتومی اصلی همان زیرلایه برابر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

بعضی از تست‌ها با آدم حرف می‌زنن، باورت نمیشه؟ بشین پای درد و دل تست بعدی! ببینی چه جور باهات حرف می‌زنه 😊

۷۳ چه تعداد از مطالب زیر، درست است؟

(آ) مولکول‌های سازنده هالوژن‌ها در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کنند.

(ب) نقطه جوش نخستین عنصر هالوژن‌ها از نقطه جوش ترکیب هیدروژن‌دار دومین هالوژن بیشتر است.

(پ) در دمای  $100^\circ\text{C}$ ، تنها دو هالوژن توانایی انجام واکنش با گاز هیدروژن را دارند.

(ت) تنها هالوژن سایع با گرفتن یک الکترون به آرایش گاز نجیبی می‌رسد که زیرلایه I در آن خالی از الکترون است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

مستونیم از طراح‌های کنکور که نکته‌ای که سال‌ها روش تأکید کردیم رو، تست دادن 😊

۷۴ شیب نمودار تغییر شعاع اتمی کدام سه عنصر، بیشتر است؟



۷۵ کدام عبارت زیر، نادرست است؟

(۱) هالوژنی که در دوره پنجم جدول دوره‌ای جای دارد در دمای بالاتر از  $400^\circ\text{C}$  با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

(۲) رفتار شیمیایی فلزها به میزان توانایی اتم آن‌ها به از دست دادن الکترون وابسته است.

(۳) آلوتروپی از کربن که رسانایی الکتریکی دارد، فاقد رسانایی گرمایی است.

(۴) ژرمانیم شبه‌فلزی از دوره چهارم است که فاقد رسانایی الکتریکی است و در اثر ضربه خرد می‌شود.

۷۶ چه تعداد از مطالب زیر، درست است؟

(آ) هنگامی که اتم هالوژن، یک الکترون به دست می‌آورد، از فعالیت شیمیایی آن کاسته می‌شود.

(ب) خصلت نافلزی هالوژن‌ها با شعاع اتمی آن‌ها رابطه وارونه دارد.

(پ) در گروه هالوژن‌ها با افزایش واکنش‌پذیری، نیروی جاذبه بین مولکولی ضعیف‌تر می‌شود.

(ت) چهارمین عنصر گروه هالوژن‌ها در دمای اتاق به حالت جامد است و در دوره پنجم جدول جای دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

{ریاضی داخل ۹۷ - با تغییر}

۷۷ کدام عبارت، درباره واکنش فلزهای گروه اول جدول دوره‌ای با گاز کلر درست است؟

(۱) شدت واکنش با افزایش عدد اتمی آن‌ها، افزایش می‌یابد.

(۲) برای واکنش هر مول از آن‌ها به  $22/4$  لیتر گاز کلر در شرایط STP نیاز است.

(۳) بر اثر واکنش شدید این فلزات با گاز کلر، نورهای آزاد شده در ناحیه مرئی، رنگ مشابهی خواهند داشت.

(۴) اگر در این واکنش، به‌جای کلر از برم استفاده کنیم، شدت واکنش بیشتر خواهد شد.

{ریاضی داخل ۱۴ =}

۷۸ با توجه به جدول مقابل که به بخشی از جدول تناوبی مربوط است، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

(آ) خصلت فلزی A در مقایسه با E کمتر است.

(ب) تمایل G در گرفتن الکترون، از D بیشتر است.

(پ) شعاع اتمی X، از شعاع اتمی D و G بزرگتر است.

(ت) در میان عنصرهای مشخص شده، Z بزرگترین شعاع اتمی را دارد.

۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴)

گروه \ دوره	۱	۲	۱۶	۱۷
۲		A	D	
۳	E		G	
۴		X		Z

(+فصل ۱ دهم)

۷۹ چه تعداد از مطالب زیر در مورد سنگین ترین هالوژن گازی شکل درست است؟

- (آ) یک نمونه طبیعی از اتم های آن شامل دو نوع ایزوتوپ بوده و فراوانی ایزوتوپ سبک تر آن بیشتر است.  
 (ب) در طبیعت به صورت مولکول های دواتمی یافت می شود و گازی زرد رنگ مایل به سبز است.  
 (پ) با هیدروژن در دمای اتاق به آرامی واکنش می دهد.  
 (ت) شعاع اتمی آن از شعاع اتمی دیگر هالوژن گازی شکل بیشتر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

(+فصل ۱ و ۳ دهم)

۸۰ چه تعداد از ویژگی های زیر در منیزیم بیشتر از کلسیم است؟

- درصد فراوانی در سیاره زمین  
 درصد فراوانی یون تک اتمی در آب دریا  
 شعاع اتمی  
 واکنش پذیری

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸۱ چه تعداد از عبارات های زیر درست است؟

- هر کدام از عنصرهای دسته S، جزو فلزها طبقه بندی شده و در سمت چپ جدول دوره ای قرار دارند.  
 در دما و فشار اتاق، ۷۵٪ عنصرهای دوره سوم به حالت جامد وجود دارند.  
 شمار عنصرهای نافلزی دوره سوم جدول، یک واحد بیشتر از شمار عنصرهای فلزی این دوره است.  
 میزان واکنش پذیری هالوژن ها با گاز هیدروژن، با شعاع اتمی آن ها رابطه وارونه دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸۲ اعداد کوانتومی موجود در گزینه ها مربوط به آخرین الکترون اتم یک عنصر است. کدام یک مربوط به عنصری است که شعاع اتمی کوچک تری دارد؟ (+فصل ۱ دهم)

$l = 0, n = 2$  (۴)  $l = 0, n = 3$  (۳)  $l = 1, n = 2$  (۲)  $l = 1, n = 3$  (۱)

(+فصل ۳ دهم)

۸۳ چه تعداد از مقایسه های زیر بین O، N و F درست است؟

(آ) نقطه جوش:  $HF > H_2O > NH_3$

(ب) واکنش پذیری:  $F > O > N$

(پ) شعاع اتمی:  $N > O > F$

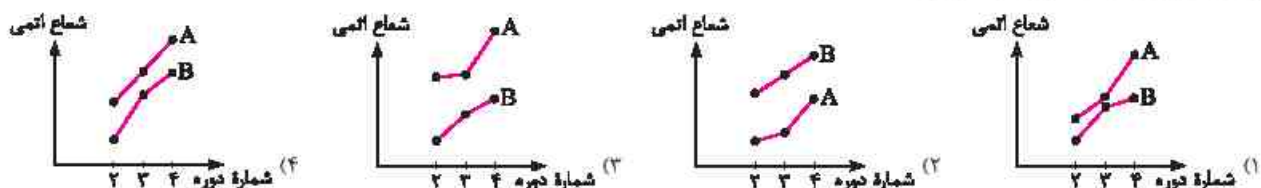
(ت) شمار جفت الکترون های پیوندی:  $N_2 > O_2 > F_2$

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

تست بعدی، به نکته خوشگل داره که دونستش کاملاً مستحبه و می تونی توی پاسخ پیداش کنی

۸۴ کدام یک از گزینه های زیر مقایسه میان شعاع اتمی سه فلز قلیایی نخست و سه هالوژن نخست جدول دوره ای را درست تر نشان می دهد؟ (نمودار A مربوط به

فلزهای قلیایی و نمودار B مربوط به هالوژن هاست.)



(ریاضی داخل ۱۴)

۸۵ کدام مطالب زیر، درباره عنصر قبل از کریبتون ( $Kr$ ) در دوره چهارم تناوبی درست است؟

(آ) با عنصر A، در جدول تناوبی هم گروه است.

(ب) شعاع اتمی آن از شعاع اتمی عنصر X، بزرگ تر است.

(پ) خاصیت نافلزی آن در مقایسه با عنصر M، کمتر است.

(ت) حالت فیزیکی آن با حالت فیزیکی عنصرهای واسطه هم دوره خود متفاوت است.

(ث) شمار الکترون های دارای عدد کوانتومی  $l = 1$  اتم آن، برابر شماره گروه آن در جدول تناوبی است.

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



(+فصل ۱ دهم)

۸۶ اختلاف عدد اتمی دو هالوژن متوالی برابر ۱۸ است. چه تعداد از نتیجه‌گیری‌های زیر، در مورد آن‌ها همواره درست است؟

- (آ) یکی از این دو هالوژن، برم است.  
 (ب) حالت فیزیکی آن‌ها با هم متفاوت است.  
 (پ) در آرایش الکترونی اتم هر کدام از آن‌ها، زیر لایه  $d$  خالی از الکترون است.  
 (ت) در هر کدام از آن‌ها شمار الکترون‌های با عدد کوانتومی  $l = 1$  بیشتر از شمار الکترون‌های هر زیر لایه دیگر است.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

(ریاضی خارج ۹۹)

۸۷ چند مورد از مطالب زیر، دربارهٔ عنصر  $X$  درست است؟

- (آ) با عنصر  $Y$  هم‌گروه و با عنصر  $Z$  هم‌دوره است.  
 (ب) می‌تواند در تشکیل ترکیب‌های یونی و کووالانسی شرکت کند.  
 (پ) بزرگ‌ترین شعاع اتمی را در میان عنصرهای هم‌دوره خود دارد.  
 (ت) حالت فیزیکی متفاوت با عنصرهای هم‌دوره و هم‌گروه خود دارد.  
 (ث) بیشترین واکنش‌پذیری را در میان عنصرهای هم‌دوره و هم‌گروه خود دارد.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵ (۵)

توی نگاه اول تست بعدی مرتبط با فصل ۲ دوازدهم، پس چرا اینجا آوردیمش؟ چون خدا رد گزینه رو آفریده 😊

(تجربیه داخل ۱۴۰۰ = فصل ۲ دوازدهم)

۸۸ کدام موارد زیر، دربارهٔ خانوادهٔ هالوژن‌ها در جدول تناوبی، درست است؟

- (آ) در واکنش با فلزهای قلیایی، ترکیب‌های یونی تشکیل می‌دهند.  
 (ب) همهٔ آن‌ها با اکسیژن، اکسیدهایی با عددهای اکسایش بزرگ‌تر از صفر تشکیل می‌دهند.  
 (پ) مجموع عدد‌های کوانتومی  $n+l$  الکترون‌های لایهٔ ظرفیت سومین عضو آن، برابر ۳۳ است.  
 (ت) مانند عنصرهای گروه ۱ جدول تناوبی، با افزایش عدد اتمی، واکنش‌پذیری آن‌ها افزایش می‌یابد.
- ۱ (۱) پ ۲ (۲) ب، ت ۳ (۳) آ، ب ۴ (۴) پ، ت

سوال بعدی جوری ساخته که ... هیچی، بیخیال! 😊

۸۹ عنصرهای  $A$ ،  $X$  و  $Y$  سه عنصر متوالی جدول تناوبی هستند و هر سه در طبیعت به صورت مولکول‌های دواتمی گازی یافت می‌شوند. اگر ترتیب عدد اتمی آن‌ها

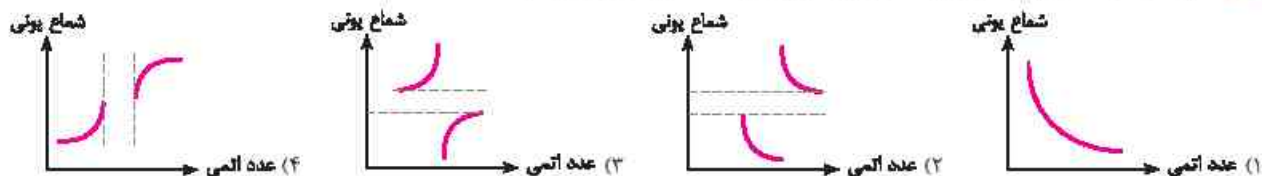
به صورت  $A < X < Y$  باشد، کدام یک از مطالب زیر دربارهٔ آن‌ها نادرست است؟

- (۱) شعاع اتمی  $Y$  کوچک‌تر از شعاع اتمی عنصرهای  $A$  و  $X$  است.  
 (۲) خاصیت نافلزی و واکنش‌پذیری  $Y$  از هر دو عنصر  $A$  و  $X$  بیشتر است.  
 (۳)  $A$  و  $X$  ترکیب‌هایی با فرمول  $AX_2$  و  $AX$  تشکیل می‌دهند و فقط در یکی از آن‌ها، اتم  $A$  قاعدهٔ هشت‌تایی را رعایت می‌کند.  
 (۴) در شرایط یکسان دما و فشار، جگالی  $Y$  گازی بیشتر از  $A$  و  $X$  گازی است.

(مبحث ترکیب)

## تست‌های بسته ۴

۹۰ کدام یک از نمودارهای زیر را می‌توان به شعاع یون‌های پایدار عناصر دورهٔ سوم جدول نسبت داد؟

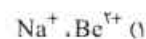
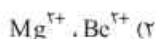


۹۱ با توجه به موقعیت عنصرها در جدول مقابل که بخشی از جدول تناوبی است، اندازهٔ کدام یون به ترتیب از همه کوچک‌تر و کدام یک

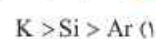
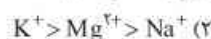
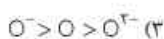
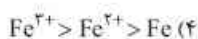
(ریاضی داخل ۹۱)

از همه بزرگ‌تر است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

۱	۲
Li	Be
Na	Mg



۹۲ کدام مقایسه دربارهٔ شعاع‌های اتمی و یونی عنصرها درست است؟



۹۳ در تناوب سوم جدول تناوبی، به ترتیب کدام عنصر کوچک‌ترین شعاع اتمی و کدام یک کوچک‌ترین شعاع یونی را دارد؟ (از گازهای نجیب چشم‌پوشی شده است.)

- (۱)  $^{16}\text{S}$  و  $^{12}\text{Mg}$  (۲)  $^{13}\text{Al}$  و  $^{14}\text{Si}$  (۳)  $^{17}\text{Cl}$  و  $^{13}\text{Al}$  (۴)  $^{15}\text{P}$  و  $^{11}\text{Na}$

۹۴ چه تعداد از عبارات‌های زیر، درست است؟

- (آ) در هر گروه از بالا به پایین، شعاع اتمی افزایش می‌یابد ولی شمار الکترون‌های ظرفیتی ثابت است.  
 (ب) هر کدام از فلزهای قلیایی با گاز کلر واکنش داده و یک ترکیب جامد را تشکیل می‌دهند.  
 (پ) آخرین زیرلایه اتم یک هالوژن دارای ۵ الکترون است و حداقل عدد کوانتومی اصلی آخرین زیرلایه هالوژن برابر ۲ است.  
 (ت) ترتیب  $\text{Cl}^- < \text{Cl} < \text{K} < \text{K}^+$  را می‌توان به شعاع اتم‌های کلر و پتاسیم و یون‌های آن نسبت داد.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

(+فصل ۳ دهم)

۹۵ چه تعداد از عبارات‌های زیر در مورد سدیم کلرید درست است؟

- (آ) در صنعت این ترکیب یونی را از واکنش فلز سدیم با گاز کلر تهیه می‌کنند.  
 (ب) عنصرهای تشکیل‌دهنده این ترکیب یونی، فعال‌ترین فلز و نافلز تناوب سوم جدول تناوبی هستند.  
 (پ) اگر یون‌های پایدار عنصر تناوب سوم جدول را برحسب افزایش شعاع مرتب کنیم، بین کاتیون و آنیون سازنده سدیم کلرید، یون دیگری قرار نمی‌گیرد.  
 (ت) در حالت جامد، نارسانا اما در حالت مذاب و محلول، رسانای جریان برق است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۶ با توجه به یون‌های  $\text{Li}^+$ ،  $\text{Na}^+$ ،  $\text{Be}^{2+}$  و  $\text{Mg}^{2+}$ ، شعاع یون‌های موجود در کدام گزینه، اختلاف کم‌تری دارند؟

- (۱)  $\text{Li}^+$  و  $\text{Na}^+$  (۲)  $\text{Be}^{2+}$  و  $\text{Mg}^{2+}$  (۳)  $\text{Na}^+$  و  $\text{Be}^{2+}$  (۴)  $\text{Li}^+$  و  $\text{Mg}^{2+}$

۹۷ چه تعداد از عبارات‌های زیر، درست است؟

- (آ) اگر ترتیب شعاع آنیون پایدار سه عنصر تناوب چهارم به صورت  $A < B < C$  باشد، عدد اتمی A از بقیه بیشتر و خصالت نافلزی C از بقیه کم‌تر است.  
 (ب) عنصری که شمار الکترون‌ها در لایه‌های اتم آن به صورت ۴، ۱۸، ۸، ۲ است، یک عنصر شبه‌فلزی است.  
 (پ) ترتیب  $\text{Li} < \text{Na} < \text{K}$  را می‌توان به طول موج نور حاصل از شعله این فلزها نسبت داد.  
 (ت) هر مول از فلز قلیایی خاکی در مقایسه با یک مول فلز قلیایی در واکنش با آب، گاز هیدروژن بیشتری آزاد می‌کند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

بعد از طراحی سه تست بعدی فهمیدیم که چرا همه دوست دارن از «میکروی شیمی گاج» ایده بگیرن 😊

۹۸ چه تعداد از مقایسه‌های زیر، نادرست است؟

- (آ) واکنش‌پذیری:  $\text{Na} < \text{Na}^+$   
 (ب) واکنش‌پذیری:  $\text{Cl}^- < \text{Cl}$   
 (پ) شعاع و شمار لایه‌های الکترونی:  $\text{K}^+ < \text{K}$   
 (ت) شعاع و شمار لایه‌های الکترونی:  $\text{F} < \text{F}^-$
- (۱) ۳ (۲) صفر (۳) ۲ (۴) ۱

۹۹ در بین عناصر تناوب سوم جدول تناوبی، کوچک‌ترین و بزرگ‌ترین شعاع یون‌های پایدار به ترتیب مربوط به دو عنصر A و X است. چه تعداد از مطالب زیر درباره

(+فصل ۱ دهم)

آن‌ها درست است؟

- (آ) به ازای تشکیل یک مول ترکیب حاصل از یون‌های A و X، یک مول الکترون مبادله می‌شود.  
 (ب) در ترکیب حاصل از یون‌های A و X، نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها برابر یک است.  
 (پ) برخلاف شعاع یونی، شعاع اتمی عنصر A از شعاع اتمی عنصر X بزرگ‌تر است.  
 (ت) بین A و X یک عنصر دیگر در جدول تناوبی وجود دارد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۰ یون‌های A و B، هم‌الکترون هستند و شعاع یونی A بزرگ‌تر از شعاع یونی B است. چه تعداد از عبارات‌های زیر، درست است؟ (هر دو یون A و B قاعده

هشت‌تایی را رعایت می‌کنند.)

- (آ) اگر هر دو یون A و B کاتیون باشند، شعاع اتمی عنصر A بزرگ‌تر از شعاع اتمی عنصر B است.  
 (ب) اگر هر دو یون A و B آنیون باشند، خاصیت نافلزی اتم خنثای عنصر A بیشتر از اتم خنثای عنصر B است.  
 (پ) اگر فقط یکی از یون‌های A و B، کاتیون باشد، شمار لایه‌های الکترونی اتم خنثای A بیشتر از اتم خنثای B است.  
 (ت) اگر فقط یکی از یون‌های A و B، کاتیون باشد، در اتم خنثای A زیرلایه p در حال پر شدن است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



## خودتو بسنج!

برای یک خودارزیابی مثنی، از صفحه ۱ تا ۱۴ رو برات مورد بررسی قرار دادیم تا بتونی یا سوالات ترکیبی از قسمت اول و دوم بیشتر آشنا بشی

۱۰۱ چه تعداد از مطالب زیر نادرست است؟

- آ) استرانسیم در واکنش با نافلزها در مقایسه با کلسیم، آسان تر به کاتیون تبدیل می‌شود.  
 ب) خصلت فلزی رویدیم در مقایسه با استرانسیم بیش تر است.  
 پ) هر کدام از عنصرهای اصلی ۴ از دست دادن یک یا دو الکترون به آرایش گاز نجیب می‌رسند.  
 ت) هر چه شعاع اتمی یک فلز بزرگ تر باشد، آسان تر الکترون به اشتراک می‌گذارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۲ چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

- آ) در تولید لامپ چراغ‌های عقب خودروها از هالوژن‌ها استفاده می‌شود.  
 ب) کلسیم در واکنش با نافلزها، در مقایسه با استرانسیم، آسان تر به کاتیون تبدیل می‌شود.  
 پ) واکنش فلز سدیم با گاز کلر، برخلاف واکنش لیتیم با گاز کلر، با تولید نور همراه است.  
 ت) تفاوت شعاع اتمی سدیم و منیزیم، بیش تر از تفاوت شعاع اتمی گوگرد و کلر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۳ چه تعداد از مطالب زیر در مورد عنصرهای دوره سوم جدول درست است؟

- آ) یون تک اتمی فعال ترین فلز و فعال ترین نافلز این دوره بیشترین درصد جرمی را در میان کاتیون‌ها و آنیون‌ها در آب دریا دارند.  
 ب) ۳۷/۵٪ از عناصر جامد این دوره در اثر ضربه خرد می‌شوند.  
 پ) اتم ۵٪ از عناصر این دوره، در واکنش با دیگر اتم‌ها می‌توانند الکترون به دست آورند.  
 ت) عنصری از این دوره که با هیدروژن ساختار مقابل را تشکیل می‌دهد، دارای رادیوایزوتویی است که در ایران تولید می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۴ با توجه به آرایش الکترونی آخرین زیرلایه هر یک از اتم‌های داده شده، کدام مقایسه نادرست است؟

- ۱) شعاع اتمی:  $4s^1 > 3s^2 > 3p^4$   
 ۲) واکنش پذیری:  $3p^5 > 3p^3 > 3p^6$   
 ۳) رسانش الکتریکی:  $3p^1 > 3p^2 > 5p^2$   
 ۴) شعاع یونی یون‌های پایدار:  $3p^5 < 3p^4 < 3p^3$

۱۰۵ در بین عناصر دوره سوم جدول (بدون در نظر گرفتن گاز نجیب)، هرچه شعاع اتمی یک عنصر ..... بزرگ تر باشد، واکنش پذیری آن، ..... و هرچه شعاع اتمی یک عنصر ..... بزرگ تر باشد، شمار الکترون‌های ظرفیتی آن، ..... است. (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)

- ۱) نافلزی - بیش تر - فلزی - بیش تر ۲) نافلزی - کم تر - فلزی - بیش تر ۳) فلزی - بیش تر - نافلزی - کم تر ۴) فلزی - کم تر - نافلزی - کم تر

۱۰۶ اگر شعاع اتمی سدیم، آلومینیم و فسفر، بدون در نظر گرفتن ترتیب، برابر با اعداد ۱۴۳، ۱۸۴ و ۱۰۹ برحسب پیکومتر باشد، شعاع اتمی منیزیم کدام یک از مقادیر زیر می‌تواند باشد؟ (اعداد موجود در گزینه‌ها برحسب پیکومتر است.)

۱۰۱ (۱) ۱۶۰ (۲) ۱۱۹ (۳) ۱۶۵ (۴)

۱۰۷ اعداد کوانتومی موجود در گزینه‌ها مربوط به آخرین الکترون اتم چهار عنصر اصلی است. شعاع اتمی کدام عنصر بزرگ تر است؟

۱)  $n=3$  و  $l=0$  ۲)  $n=3$  و  $l=1$  ۳)  $n=4$  و  $l=1$  ۴)  $n=4$  و  $l=0$

۱۰۸ با توجه به جدول مقابل که بخشی از جدول دوره‌ای عنصرها را نشان می‌دهد، چه تعداد از عبارات‌های زیر، درست است؟

گروه \ دوره	۱	۱۵	۱۶	۱۷
۳	A	D	E	G
۴	X	J	L	M



- آ) تفاوت عدد اتمی عنصرهای A و X با تفاوت عدد اتمی عنصرهای G و M برابر است.  
 ب) حالت فیزیکی G و E در دما و فشار اتاق با هم متفاوت بوده و در واکنش با یکدیگر می‌توانند ترکیبی با ساختار مقابل تولید کنند.

پ) D دارای چند دگرشکل است که یکی از آن‌ها در زیر آب نگهداری می‌شود.

ت) شدت واکنش میان عنصرهای A و M از شدت واکنش میان هر دو عنصر دیگری در این جدول، بیشتر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۹ سه فلز لیتیم، پتاسیم و سدیم در شرایط یکسان با گاز کلر واکنش می‌دهند. آهنگ خروج گاز آزاد شده در واکنش کدام فلز با گاز کلر بیش تر است؟

- ۱) سدیم ۲) لیتیم ۳) پتاسیم ۴) در این واکنش‌ها گازی آزاد نمی‌شود.

**۱۱۰** کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- ۱) لغراق نیست اگر رشد و گسترش تمدن بشری را در گروهی کشف و شناخت مواد جدید بدانیم.
- ۲) بررسی تمدن‌ها از گذشته تاکنون نشان می‌دهد که توسعه جوامع انسانی به توانمندی افراد هوشمند گره خورده است.
- ۳) شیمی‌دان‌ها دریافته‌اند که گرما دادن به مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر سبب تغییر و همواره بهبود خواص می‌شود.
- ۴) گسترش فناوری به میزان دسترسی به مواد مناسب وابسته است.

**۱۱۱** کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- ۱) مطابق مدل کوانتومی، اتم را مانند کره‌ای در نظر می‌گیرند که الکترون‌ها پیرامون هسته و در جایی بین لایه‌های الکترونی در حال حرکت‌اند.
- ۲) فلئوژر حتی در دمای  $200^{\circ}\text{C}$  نیز با گاز هیدروژن به سرعت واکنش می‌دهد.
- ۳) فلزهای گروه اول جدول مانند لیتیم، سدیم و پتاسیم به فلزهای قلیایی معروف هستند.
- ۴) از جمله رفتارهای فیزیکی فلزها می‌توان داشتن جلا، رسانایی الکتریکی و گرمایی، خاصیت چکش‌خواری و شکل‌پذیری را نام برد.

**۱۱۲** کدام مطالب زیر در مورد هالوژن‌ها درست است؟

- آ) در دما و فشار اتاق به صورت مولکول‌های دواتمی در طبیعت یافت می‌شوند.
- ب) با افزایش شعاع اتمی هالوژن‌ها، واکنش‌پذیری آن‌ها افزایش می‌یابد.
- پ) هالوژن‌های نافلز با گرفتن یک الکترون به آنیون با یک بار منفی تبدیل می‌شوند.
- ت) نخستین هالوژن در دوره دوم جدول جای دارد.

- ۱) «آ» و «ب»      ۲) «آ» و «پ»      ۳) «ب» و «ت»      ۴) «ب» و «ت»

**۱۱۳** شعاع اتمی، واکنش‌پذیری و دمای ذوب‌شد در مقایسه با یرم به ترتیب ..... و ..... است. (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).

- ۱) کم‌تر - بیشتر - کم‌تر      ۲) کم‌تر - بیشتر - بیشتر      ۳) بیشتر - کم‌تر - کم‌تر      ۴) بیشتر - کم‌تر - بیشتر

**۱۱۴** در دوره سوم جدول، ..... عنصر گازی شکل، ..... عنصر شبه‌فلزی و ..... عنصر جامد و شکننده وجود دارد. (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).

- ۱) ۳، ۱، ۲      ۲) ۳، ۲، ۱      ۳) ۲، ۱، ۳      ۴) ۲، ۱، ۳

**۱۱۵** عنصر A در گروه چهاردهم و دوره چهارم جدول قرار دارد. کدام مطالب زیر دربارهٔ عنصر A درست است؟

- آ) عنصر A همانند عنصر Y که هم‌گروه با آن بوده و در دوره سوم قرار دارد، در اثر ضربه خرد می‌شود.
- ب) تفاوت عدد اتمی عنصر A با نخستین عنصر گروه چهاردهم برابر با ۲۸ است.
- پ) عنصر A همانند عنصر X که هم‌گروه با آن بوده و متعلق به دوره پنجم است، سطح درخشانی دارد.
- ت) عنصر A فاقد رسانایی گرمایی است.

- ۱) «آ» و «ب»      ۲) «آ» و «پ»      ۳) «ب» و «ت»      ۴) «ب» و «ت»

**۱۱۶** در آرایش الکترونی اتم یک هالوژن، A زیرلایه وجود دارد. شرایط واکنش این هالوژن با گاز هیدروژن به چه صورت است؟

- ۱) در دمای بالاتر از  $400^{\circ}\text{C}$  واکنش می‌دهد.
- ۲) در دمای  $200^{\circ}\text{C}$  واکنش می‌دهد.
- ۳) در دمای اتاق به آرامی واکنش می‌دهد.
- ۴) حتی در دمای  $200^{\circ}\text{C}$  به سرعت واکنش می‌دهد.

**۱۱۷** کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- ۱) در گروه چهاردهم جدول دورهای، هر سه نوع عنصر فلزی، شبه‌فلزی و نافلزی یافت می‌شود.
- ۲) عنصر با عدد اتمی ۱۱، رسانایی الکتریکی بالایی دارد و با چاقو بریده می‌شود.
- ۳) مقایسهٔ سرعت واکنش با گاز کلر برای برخی فلزها به صورت:  $\text{Al} < \text{Mg} < \text{K}$  است.
- ۴) اغلب روندهای تناوبی در جدول بر اساس کمیت‌های وابسته به اتم قابل توضیح نیست.

**۱۱۸** بین هالوژنی که حداقل در دمای  $200^{\circ}\text{C}$  با هیدروژن واکنش می‌دهد و نخستین عنصر گروه چهاردهم که در اثر ضربه تغییر شکل می‌دهد، چند عنصر دیگر در

جدول دوره‌ای وجود دارد؟

- ۱) ۱۴      ۲) ۱۵      ۳) ۳      ۴) ۲

🧠 دو ناست بعدی ترکیبی بین شیمی و احتمالات ریاضی هستند 😊 یعنی بین چه کردیم! البته احتمال طرح همچنین سؤالاتی واقعاً کمه ولی خدا رو چه دیدی!

**۱۱۹** از عناصر دوره سوم جدول تناوبی، ۳ عنصر به تصادف انتخاب می‌کنیم. احتمال این‌که ۲ عنصر شکننده و یک عنصر گازی شکل باشد، کدام است؟

- ۱)  $\frac{5}{28}$       ۲)  $\frac{3}{56}$       ۳)  $\frac{5}{56}$       ۴)  $\frac{3}{28}$

**۱۲۰** از بین عناصر دوره سوم جدول تناوبی به طور تصادفی ۲ عنصر را انتخاب می‌کنیم. احتمال این‌که آرایش الکترونی اتم هر دو عنصر به یک نوع زیرلایه ختم شده

باشد، کدام است؟

- ۱)  $\frac{9}{14}$       ۲)  $\frac{4}{7}$       ۳)  $\frac{3}{7}$       ۴)  $\frac{5}{14}$



رفتار شیمیایی آن‌ها همانند نافلزها است.  نادرست - مطابق قانون دوره‌ای عنصرها، خواص فیزیکی و شیمیایی عنصرها به صورت دوره‌ای تکرار می‌شود.  نادرست - تعیین موقعیت (دوره و گروه) یک عنصر در جدول دوره‌ای، کمک شایانی به پیش‌بینی خواص و رفتار آن خواهد کرد.

۳۷ ۳ بررسی همشون

درست - در گروه فلزهای قلیایی همانند سایر گروه‌ها از بالا به پایین، خصلت فلزی افزایش می‌یابد. آخرین فلز قلیایی ( $Fr$ ) دارای بیش‌ترین خصلت فلزی است.  نادرست - نافلزها تمایل به گرفتن الکترون و یا به اشتراک گذاشتن الکترون دارند، در صورتی‌که شبه‌فلزها تمایل به اشتراک گذاشتن الکترون دارند.  نادرست -  $H$  و  $He$  جزو نافلزها اما متعلق به عناصر اصلی  $s$  هستند.  نادرست - دوره‌ی سوم جدول تناوبی فقط شامل یک عنصر شبه‌فلزی ( $Si$ ) است.

۳۸ ۱ بررسی همشون

نادرست - فلزهایی مانند  $Al$ ،  $Pb$  و  $Sn$ ، جزو عناصر اصلی  $p$  هستند.  درست - در دوره‌ی سوم جدول تناوبی دو عنصر گازی شکل ( $Ar$  و  $Cl$ ) و دو نافلز جامد ( $P$  و  $S$ ) وجود دارد.  درست - ژرمانیم چکش‌خوار نیست و در اثر ضربه خرد می‌شود.  درست - نافلزهای  $H$  و  $He$  جزو عناصرهای اصلی  $s$  هستند.

۳۹ ۲ بررسی غلط‌هاشون

نیمه‌رسانا نه رسانا!  انسان‌های پیشین از سفال و فلز استفاده نمی‌کردند.

۴۰ ۳ عنصر  $A$  یک نافلز جامد بوده و با توجه به این‌که متعلق به دوره‌ی سوم جدول است، هم می‌تواند فسفر (گروه ۱۵) و هم می‌تواند گوگرد (گروه ۱۶) باشد.

۴۱ ۲ بررسی غلط‌هاشون

خواص فیزیکی شبه‌فلزها بیش‌تر به فلزها شبیه بوده در حالی‌که رفتار شیمیایی آن‌ها همانند نافلزها است.  آهن با اکسیژن در هوای مرطوب به کندی واکنش می‌دهد و به رنگ آهن تبدیل می‌شود.  فلزهای دسته‌ی  $d$  نیز رفتاری شبیه فلزهای دسته‌ی  $s$  و  $p$  دارند. آن‌ها نیز رسانای جریان الکتریکی و گرما هستند، چکش‌خوارند و قابلیت ورقه‌شدن دارند.

۴۲ ۴ عنصرها در جدول دوره‌ای براساس بنیادی‌ترین ویژگی آن‌ها یعنی عدد اتمی ( $Z$ ) چیده شده‌اند.

۴۳ ۲ برای درک بهتر و به مرور دوباره، نیم‌نگه زیر رو بلیون.

### نیم‌نگاه

در گروه فلزهای قلیایی با افزایش عدد اتمی، شعاع عناصر افزایش یافته و راحت‌تر الکترون از دست می‌دهند، در نتیجه واکنش‌پذیری آن‌ها از بالا به پایین افزایش می‌یابد اما در گروه هالوژن‌ها با افزایش عدد اتمی و افزایش شعاع اتمی هالوژن‌ها، این عناصر نافلزی تمایل کم‌تری به جذب الکترون از خود نشان داده و در نتیجه واکنش‌پذیری آن‌ها از بالا به پایین کاهش می‌یابد.

۴۴ ۲ بررسی همشون

نادرست - نافلزها در واکنش‌های شیمیایی مختلف، بسته به نوع واکنش تمایل به گرفتن الکترون و تشکیل آنیون یا تمایل به اشتراک گذاشتن الکترون دارند.  نادرست - فعال‌ترین نافلز ( $F$ ) در سمت راست (یک ستون مانده به آخرین ستون) بالای جدول قرار دارد.  نادرست - هر چند با حرکت از چپ به راست در جدول تناوبی، تمایل اتم‌ها به از دست دادن الکترون، به سمت گرفتن الکترون تغییر می‌کند، اما شمار الکترون‌هایی که یک اتم دریافت می‌کند، نه تنها بیشتر نمی‌شود، بلکه کاهش می‌یابد به عنوان نمونه  $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^4$  و  $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6$  به ترتیب تمایل به گرفتن ۲، ۳ و ۱ الکترون دارند.  درست - بیشتر نافلزها در دمای اتاق به حالت گازی شکل وجود دارند، برخی از آن‌ها مانند فسفر، گوگرد و ید جامدند و برم نیز در شرایط معمولی مایع است.

۴۵ ۱ بدون شرح!

۴۶ ۱ بررسی همشون

درست - این عناصر در حالت آزاد به صورت  $F_2(g)$ ،  $Cl_2(g)$ ،  $Br_2(l)$  و  $I_2(s)$  یافت می‌شوند.  نادرست - در هالوژن‌ها با افزایش عدد اتمی، نقطه ذوب و جوش زیاد اما واکنش‌پذیری آن‌ها کم می‌شود.  درست - فلوتور و کلر گازی شکل هستند.  درست - آرایش الکترونی هالوژن‌ها به  $ns^2 np^5$  ختم می‌شود و در مقایسه با گاز نجیب هم‌دوره خود ( $ns^2 np^6$ ) یک الکترون کم‌تر دارند.

۴۷ ۳ بررسی همشون

نادرست - فلز قلیایی لیتیم ( $Li$ ) با از دست دادن تک‌الکترون ظرفیتی خود به آرایش  $1s^2$  دست می‌یابد.  درست - در دوره‌ی سوم جدول تناوبی سه عنصر سدیم، منیزیم و آلومینیم، جزو فلزها هستند.  درست - در دوره‌ی سوم جدول تناوبی دو عنصر فسفر و گوگرد جزو نافلزهایی هستند که در دمای اتاق به حالت جامد یافت می‌شوند.  درست - شبه فلز ژرمانیم در اثر ضربه خرد می‌شود (شکننده)، براق است و رسانایی الکتریکی کمی دارد (نیمه‌رسانا).

۴۸ ۳ عبارت (پ) نادرست است. شکل مربوط به فلز سدیم است که به گروه اول جدول دوره‌ای تعلق دارد. فلزهای این گروه (به جز  $Li$ ) با از دست دادن الکترون به آرایش هشت‌تایی گاز نجیب دوره قبل از خود ( $ns^2 np^6$ ) می‌رسند. لیتیم با تشکیل کاتیون  $Li^+$  به آرایش دوتایی هلیوم می‌رسد.

۴۹ ۱ واکنش‌پذیری فلز قلیایی  $K$  بیشتر از  $Na$  و واکنش‌پذیری هالوژن  $F_2$  نیز بیشتر از  $Cl_2$  است. بنابراین واکنش میان  $K(s)$  و  $F_2(g)$  شدیدتر از سه واکنش دیگر انجام می‌شود.



۵۰ ۲ Br<sub>۳۵</sub> در مقایسه با عنصر بالایی و هم‌گروه با آن یعنی Cl<sub>۱۷</sub> واکنش پذیری کم‌تری دارد و حالت فیزیکی آن متفاوت با عنصر پایینی و هم‌گروه با آن یعنی I<sub>۵۳</sub> است

۲ ۵۱ بررسی غلظتهاشون

۱۳ مطابق مدل کوانتومی، اتم را مانند کرمای در نظر می‌گیرند که الکترون‌ها پیرامون هسته و در لایه‌های الکترونی در حال حرکت‌اند. در هر تناوب جدول از چپ به راست با افزایش عدد اتمی، شمار لایه‌ها ثابت می‌ماند و شعاع اتمی کاهش می‌یابد. در هر تناوب از چپ به راست، شمار زیرلایه‌ها به تدریج افزایش می‌یابد.

۲ ۵۲ بررسی غلظتهاشون

۱۱ در تولید لامپ چراغ‌های جلوی خودروها، از هالوژن‌ها استفاده می‌شود. هالوژن‌ها با گرفتن یک الکترون به آنیون با یک بار منفی (یون هالید) تبدیل می‌شوند. این نمودار به همین صورت با عمیق‌ترین نقطه! در صفحه ۴۷ کتاب درسی سال یازدهم مورد بررسی قرار گرفته است. در دوره دوم، از عنصر گروه اول (لیتیم) تا عنصر گروه چهاردهم (کربن)، واکنش پذیری کاهش می‌یابد.

۲ ۵۳ بررسی غلظتهاشون

۱۱ در یک دوره از چپ به راست با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی کاهش می‌یابد:  $Li > N > O > F$  شعاع اتمی  $Na_{11}$  دارای سه لایه الکترونی و هر کدام از سه عنصر دیگر دو لایه الکترونی دارند. بنابراین شعاع اتمی Na از سه عنصر دیگر بزرگ‌تر است.

۴ ۵۴ فلزهای قلیایی در بیرونی‌ترین لایه الکترونی خود (بالاترین سطح انرژی) یک الکترون دارند. شعاع اتمی:  $Na > Be > B > N$

۲ ۵۵ بررسی هشون

۱۱ درست - در اثر واکنش هالوژن‌ها که نافلز به‌شمار می‌روند با فلزهای گروه ۱، ترکیب‌های یونی تشکیل می‌شود. درست - در گروه هالوژن‌ها، فلئور و کلر گازی شکل، برم به حالت مایع و ید جامد است. چنین تنوعی در هیچ یک از گروه‌های جدول دیده نمی‌شود. نادرست - آخرین لایه الکترونی هالوژن‌ها ( $ns^2 np^5$ ) دارای ۷ الکترون است، نه آخرین زیرلایه آن‌ها! درست - از آن‌جا که در هر دوره از چپ به راست با افزایش عدد اتمی، خصلت نافلزی و واکنش پذیری نافلزها افزایش می‌یابد، می‌توان گفت واکنش‌پذیرترین نافلز هر تناوب، هالوژن آن تناوب است که در گروه ۱۷ جای دارد. دقت کنید که نافلزهای گروه ۱۸ (گازهای نجیب) با واکنش‌ناپذیرند و با واکنش‌پذیری ناچیزی دارند. از آن‌جا که واکنش میان فلز موردنظر و آب، یک واکنش شدید است، می‌توان نتیجه گرفت که فلز موردنظر جزو فلزهای قلیایی یا قلیایی خاکی است. معادله نوشتاری واکنش فلزهای قلیایی یا قلیایی خاکی با آب به صورت مقابل است:  $H_2O + فلز \rightarrow فلز + H_2$  هیدروژن + هیدروکسید فلز (باز) + آب + فلزهای قلیایی یا قلیایی خاکی همان‌طور که می‌بینید در این واکنش گاز هیدروژن تولید می‌شود و محلول حاصل، خاصیت بازی ( $pH > 7$ ) دارد.

۲ ۵۸ بررسی هشون

۱۱ نادرست - هر چند هالوژن‌های نافلز با هر کدام از فلزهای قلیایی و قلیایی خاکی (به جز Be)، ترکیب‌های یونی تشکیل می‌دهند، اما ترکیب برخی از هالوژن‌ها مانند Cl با سایر فلزها مانند Al، یونی نیست. درست - در گروه‌های فلزی با افزایش عدد اتمی، واکنش‌پذیری عناصر فلزی نیز افزایش می‌یابد. به این ترتیب واکنش‌پذیری  $Na_{11}$  از عنصر بالایی هم‌گروه با آن یعنی  $Li_3$  بیشتر است. همچنین در یک تناوب با افزایش عدد اتمی، واکنش‌پذیری فلزها کاهش می‌یابد. به این ترتیب واکنش‌پذیری  $Na_{11}$  از  $Mg_{12}$  نیز بیشتر است. نادرست - دوره دوم جدول شامل ۴ عنصر جامد ( $Li_3, Be_4, B_5, C_6$ ) و ۴ عنصر گازی شکل ( $N_7, O_8, F_9, Ne_{10}$ ) است. درست - تمامی عناصر گروه ۱۴ در دمای اتاق جامدند:

گروه ۱۴: C, Si, Ge, Sn, Pb, Fl

۱ ۵۹ تصویر داده‌شده مربوط به عنصر فسفر است و هر چهار عبارت پیشنهادشده در ارتباط با آن درست هستند.

۳ ۶۰ بررسی هشون

۱۱ درست - در سه دوره اول جدول تناوبی در مجموع ۸ عنصر گازی شکل وجود دارد که عبارتند از: هیدروژن، هلیم، نیتروژن، اکسیژن، فلئور، نئون، کلر و آرگون. درست - عنصر دوم و سوم گروه چهاردهم جدول تناوبی به ترتیب  $Si_{14}$  و  $Ge_{32}$  می‌باشند و هر دو شبه‌فلزند. درست - خاصیت فلزی همانند شعاع اتمی در یک دوره جدول تناوبی از چپ به راست کاهش می‌یابد. نادرست - در گروه فلزها روند واکنش‌پذیری عناصر همانند شعاع اتمی از بالا به پایین افزایش می‌یابد، اما در گروه نافلزها مانند هالوژن‌ها، از بالا به پایین با افزایش شعاع اتمی، واکنش‌پذیری عناصر کاهش می‌یابد.

۱ ۶۱ در یک دوره از جدول تناوبی از چپ به راست، شعاع اتمی کاهش می‌یابد. همچنین تغییر شعاع اتمی در عناصر ابتدایی دوره (فلزها) بیش‌تر از عناصر انتهایی دوره (نافلزها) است.

۳ ۶۲ بررسی هشون

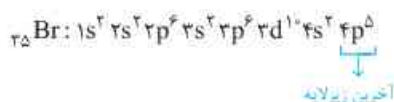
۱۱ درست - هالوژن‌ها جزو فعال‌ترین نافلزها هستند و اکسید آن‌ها در آب خاصیت اسیدی دارد. به عبارت دیگر از واکنش اکسید آن‌ها با آب، اسید به دست می‌آید. درست - نخستین عنصر گروه هالوژن‌ها، فلئور است که واکنش‌پذیرترین و فعال‌ترین نافلز جدول است. نادرست - هالوژن‌ها در ترکیب با فلزها (ولی نه همه عنصرها) به آنیون یک بار منفی ( $X^-$ ) تبدیل می‌شوند. درست - همان‌طور که در شیمی دهم خواندید، یون کلرید ( $Cl^-$ ) فراوان‌ترین یون حل‌شده در آب دریا است.

بررسی هشتم ۴ ۶۳

۱۱ نادرست - مطابق قانون دورهای عنصرها، خواص فیزیکی و شیمیایی عنصرها به صورت دوره‌ای در جدول تناوبی تکرار می‌شود. نادرست - تناوب اول به جای فلز قلیایی با گاز هیدروژن شروع می‌شود. نادرست - در هر تناوب با افزایش عدد اتمی، به تعداد لایه‌های الکترونی اضافه نمی‌شود. نادرست - شعاع یک اتم علاوه بر تعداد لایه‌های الکترونی به عوامل دیگری مانند اثر نیروهای جاذبه بین هسته و الکترون‌ها نیز بستگی دارد.

۴ ۶۴ برای انجام واکنش میان هیدروژن و هالوژن برم حداقل به دمای  $200^{\circ}\text{C}$  نیاز است. برم در دوره چهارم جدول جای دارد و عدد اتمی آن برابر ۳۵ است. در ضمن منظور از  $l=1$ ، همان زیرلایه  $p$  است.

آرایش الکترونی اتم این عنصر به صورت مقابل است:



همان‌طور که مشخص است، شمار الکترون‌های زیرلایه  $p$  برابر  $5 + 6 + 6 = 17$  الکترون است و در آخرین زیرلایه (نه لایه!!) نیز ۵ الکترون وجود دارد.

بررسی هشتم ۲ ۶۵

۱۱ نادرست - در ترکیب یونی حاصل از واکنش فلز قلیایی با هالوژن هم‌دوره خود، یون‌های سازنده هم‌الکترون نیستند. برای مثال،  $\text{K}$  و  $\text{Br}$  هر دو در دوره چهارم جدول قرار دارند اما یون‌های  $\text{K}^+$  و  $\text{Br}^-$  به ترتیب دارای ۱۸ و ۳۶ الکترون هستند. درست - در دوره سوم جدول تناوبی با افزایش عدد اتمی از چپ به راست، شمار الکترون‌های ظرفیتی عنصرها همانند خصلت نافلزی آن‌ها افزایش می‌یابد. نادرست - در بسیاری از ترکیب‌های مولکولی دارای هالوژن، اتم‌های هالوژن (به جز  $\text{F}$ ) بیش از یک پیوند کووالانسی تشکیل می‌دهند برای نمونه در  $\text{HClO}_4$ ،  $\text{HBrO}_4$  و  $\text{ICl}_5$  هالوژن‌های  $\text{Br}$ ،  $\text{Cl}$  و  $\text{I}$  به ترتیب ۴، ۳ و ۵ پیوند کووالانسی تشکیل داده‌اند.

۱۲ درست - عدد اتمی دومین فلز قلیایی خاکی یعنی منیزیم برابر ۱۲ است.  ${}_{12}\text{Mg}: [1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2]$  اتم منیزیم دارای دو الکترون ظرفیتی است و مجموع عددهای کوانتومی اصلی و فرعی  $(n+1)$  الکترون‌های ظرفیتی آن برابر  $6 = 2(3+0)$  است.

۲ ۶۶ اولاً، شعاع اتمی در یک دوره از جدول تناوبی از چپ به راست کاهش می‌یابد، بنابراین رتبه سوم شعاع اتمی در یک دوره (تناوب) مربوط به عنصر گروه ۱۳ است. عدد اتمی عنصر گروه ۱۳ در تناوب سوم برابر ۱۳ است.

دوماً، در میان نافلزهای یک تناوب، هالوژن‌ها دارای بیشترین واکنش‌پذیری هستند و عناصر گروه ۱۶ در رتبه دوم قرار دارند. عدد اتمی عنصر گروه ۱۶ در تناوب چهارم برابر ۳۴ است:

$$\left. \begin{matrix} Z_A = 13 \\ Z_X = 34 \end{matrix} \right\} \Rightarrow Z_X - Z_A = 34 - 13 = 21$$

بررسی هشتم ۳ ۶۷

۱۱ درست - تنها در گروه هالوژن‌ها (گروه ۱۷ جدول) می‌توان عناصر جامد ( $\text{I}_2$ )، مایع ( $\text{Br}_2$ ) و گازی شکل (مانند  $\text{F}_2$ ) یافت. درست - در دوره دوم جدول تناوبی پنج عنصر نافلزی  $\text{C}$ ،  $\text{N}$ ،  $\text{O}$ ،  $\text{F}$  و  $\text{Ne}$  وجود دارد که بیشتر از هر دوره دیگر جدول است. درست - رفتار شیمیایی فلزها به میزان توانایی اتم آن‌ها به از دست دادن الکترون وابسته است. هر چه اتم فلزی در شرایط معین آسان‌تر الکترون از دست بدهد، خصلت فلزی بیشتری دارد و فعالیت شیمیایی آن بیشتر است. نادرست - شبه‌فلزها برخی از خواص فلزها و برخی از خواص نافلزها را دارند.

۱ ۶۸ نمودار داده شده تغییرات شعاع اتمی را در دوره‌های دوم و سوم نشان می‌دهد، زیرا در یک دوره از چپ به راست، شعاع اتمی کاهش می‌یابد.

از آن‌جا که شعاع اتمی  $P$  از  $N$  بزرگ‌تر است، پس  $a$  می‌تواند  $P$  و  $b$  می‌تواند  $N$  باشد. (شعاع اتمی در یک گروه از بالا به پایین کاهش می‌یابد.)

۱ ۶۹ در غیاب گاز نجیب دوره دوم (نئون)، واکنش‌پذیری عنصر کربن از سایر عنصرها کمتر است. بنابراین  $a$  همان کربن است. در بین فلزها واکنش‌پذیری فلز قلیایی لیتیم بیشتر از سایر فلزها و در بین نافلزها واکنش‌پذیری فلزور بیشتر از سایر نافلزها است. بنابراین یکی از دو عنصر  $b$  و  $c$ ، لیتیم و عنصر دیگر فلزور است.

۲ ۷۰ عناصر موجود در گزینه (۴) همگی در یک گروه (فلزهای قلیایی) و عناصر موجود در هر کدام از گزینه‌های دیگر همگی در یک دوره قرار دارند.

از آن‌جا که در یک گروه با افزایش شماره تناوب، یک لایه به لایه‌های الکترونی اتم اضافه می‌شود پس لایه‌ها به طوری که تفاوت شعاع اتمی عنصر یک گروه بیشتر از عنصر یک دوره باشد. در بین عناصر یک دوره نیز، تفاوت شعاع اتمی نافلزها که در انتهای دوره جای دارند، کم‌تر از تفاوت شعاع اتمی فلزهاست که در ابتدای دوره قرار دارند. سه عنصر  $P$ ،  $S$  و  $\text{Cl}$  نافلز بوده و سایر عناصر موجود در گزینه‌های دیگر همگی فلز هستند.

۲ ۷۱ دما و فشار استاندارد به ترتیب برابر  $0^{\circ}\text{C}$  و  $1\text{atm}$  است. در این شرایط  $\text{Cl}_2$  و  $\text{HCl}$  هر دو گازی شکل هستند.

بررسی نهم ۵

۱ فلزور: در شرایط استاندارد  $\text{F}_2$  گازی شکل اما  $\text{HF}$  به صورت مایع است (در شیمی دهم خواندید که نقطه جوش  $\text{HF}$  برابر  $19^{\circ}\text{C}$  است).

۲ برم: در شرایط استاندارد  $\text{Br}_2$  مایع و  $\text{HBr}$  گازی شکل است.

۳ ید: در شرایط استاندارد  $\text{I}_2$  جامد و  $\text{HI}$  گازی شکل است.



۲۲ ۲ بررسی هشتم

۱ نادریست - هر چند ید ( $I_2$ ) از مولکول های ناقطبی تشکیل شده است، اما تنها هالوژن جامد نیست. هالوژنی مانند استاتین ( $At$ ) نیز جامد است. □ درست - در شیمی دهم خواندید که ید نقطه است و افزودن اندکی از آن به حلال ناقطبی و بی رنگ هگزان منجر به تشکیل یک مخلوط همگن (محلول بنفش رنگ) می شود. □ درست - بدون شرح! □ درست - ید ( $I_2$ ) در دوره پنجم جدول تناوبی جای دارد و آرایش الکترونی اتم آن به  $5s^2 5p^5$  ختم می شود. همان طور که دیده می شود در آخرین زیرلایه آن ۵ الکترون وجود دارد و  $n$  همان زیرلایه نیز برابر ۵ است.

۲۳ ۳ بررسی هشتم

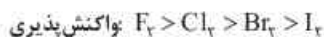
۱ درست - مولکول های سازنده هالوژن ها همانند سایر مولکول های دو اتمی جور هسته، ناقطبی هستند و در میدان الکتریکی جهت گیری نمی کنند. □ نادریست - نخستین عنصر هالوژن ها فلوئور ( $F_2$ ) است که از مولکول های ناقطبی تشکیل شده است، در صورتی که ترکیب هیدروژن دار دومین هالوژن همان هیدروژن کلرید ( $HCl$ ) است که مولکول های قطبی دارد. با توجه به این که جرم مولی این دو گاز تقریباً مشابه است،  $HCl$  که از مولکول های قطبی تشکیل شده، نقطه جوش بالاتری دارد. □ درست - در دمای  $100^\circ C$ ، دو عنصر فلوئور و کلر با گاز هیدروژن وارد واکنش می شوند. □ درست - تنها هالوژن مایع، برم ( $Br_2$ ) است که با گرفتن یک الکترون به آرایش گاز نجیب کریپتون ( $Kr$ ) می رسد نخستین عنصری که زیرلایه  $f$  اتم آن الکترون می پذیرد دارای عدد اتمی ۵۷ است.

۲ ۲۴ اختلاف شعاع اتمی در بین عنصرهای فلزی بیشتر از عنصرهای شبه فلزی و عنصرهای نافلزی است.

۳ ۲۵ شبه فلز ژرمانیم رسانایی الکتریکی کمی دارد.

۲۶ ۴ بررسی هشتم

۱ درست - هنگامی که اتم هالوژن یک الکترون به دست می آورد، آرایش هشت تایی مطلق با یک گاز نجیب پیدا می کند و به پایداری می رسد. به این ترتیب از واکنش پذیری و فعالیت شیمیایی آن کاسته می شود. □ درست - با افزایش عدد اتمی هالوژن ها، خصلت نافلزی و واکنش پذیری آن ها کاهش ولی شعاع اتمی آن ها افزایش می یابد. □ درست - در گروه هالوژن ها از بالا به پایین، واکنش پذیری کاهش می یابد اما نیروی جاذبه بین مولکولی قوی تر می شود:



۲ درست - دوره اول جدول فاقد هالوژن است بنابراین چهارمین عنصر گروه هالوژن ها در دوره پنجم جدول جای دارد. این عنصر همان ید بوده که در دمای اتاق به حالت جامد است.

۳ ۲۷ شدت و سرعت واکنش فلزات قلیایی، با افزایش عدد اتمی آن ها افزایش می یابد؛ زیرا هر چه شعاع اتمی یک فلز بزرگتر باشد، آسان تر الکترون از دست می دهد.

بررسی غلطهاشون

۱ واکنش از الگوی  $2X(s) + Cl_2(g) \rightarrow 2XCl(s)$  پیروی می کند، پس هر مول فلز قلیایی به نیم مول گاز کلر (معادل ۱۱/۲ لیتر) نیاز دارد.

۲ نور آزاد شده از واکنش فلزات قلیایی با گاز کلر، متفاوت است.

۳ اگر به جای کلر از برم استفاده کنیم، شدت واکنش کمتر می شود، زیرا واکنش پذیری برم از کلر کم تر است.

۲۸ ۲ بررسی هشتم

۱ درست - در جدول دوره ای، عنصر E در سمت چپ و پایین عنصر A قرار دارد از آنجا که خصلت فلزی در جدول دورای، از راست به چپ و از بالا به پایین افزایش می یابد، خصلت فلزی عنصر E نسبت به عنصر A بیشتر است. □ نادریست - تمایل برای گرفتن و به دست آوردن الکترون نشان دهنده خصلت نافلزی است. در هر گروه جدول دورای، از بالا به پایین، خصلت نافلزی کاهش می یابد و در نتیجه تمایل به گرفتن الکترون در G، کمتر از D است. □ درست - از آنجا که شعاع اتمی در جدول دورای، از راست به چپ و از بالا به پایین افزایش می یابد، عنصر X که نسبت به هر دو عنصر D و G، در جایگاه پایین تر و سمت چپ قرار دارد، شعاع اتمی بزرگتری خواهد داشت. □ نادریست - در هر دوره از جدول تناوبی، از راست به چپ، شعاع اتمی افزایش می یابد، بنابراین شعاع اتمی عنصر X بزرگتر از عنصر Z است.

۲ ۲۹ اولش بگیریم که سنگین ترین هالوژن گازی شکل، کلر است. فلا بریم سراغ عبارت ها!

بررسی هشتم

۱ درست - گره از رعم یادمون باشه، در یک نمونه طبیعی از اتم های کلر، دو نوع ایزوتوپ  $^{35}Cl$  و  $^{37}Cl$  وجود دارد و فراوانی ایزوتوپ سبک تر آن ( $^{35}Cl$ ) بیشتر است. □ نادریست - هیچ کدام از هالوژن ها در طبیعت به حالت آزاد یافت نمی شوند. □ درست - واکنش کلر با هیدروژن در دمای اتاق به آرامی انجام می شود. □ درست - فلوئور و کلر جزو هالوژن های گازی شکل هستند و به ترتیب نخستین و دومین عنصر این گروه را تشکیل می دهند در هالوژن ها همانند سایر گروه ها از بالا به پایین با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی افزایش می یابد.

۲ ۸۰ همان طور که در شیمی دهم خواندید، درصد فراوانی Mg در سیاره زمین بیشتر از Ca و درصد فراوانی  $Mg^{2+}$  در آب دریا نیز بیشتر از  $Ca^{2+}$  است.

۳ لب می رسمیم به دو ویژگی دیگر،  $Mg$  و  $Ca$  هر دو جزو فلزهای قلیایی خاکی هستند در یک گروه فلزی از بالا به پایین با افزایش عدد اتمی، هر دو ویژگی شعاع اتمی و واکنش پذیری افزایش می یابد.

۴ ۸۱ به جز عبارت اول، سایر عبارت ها درست هستند.

۵ هلیم ( $He$ ) با اینکه متعلق به دسته S است، یک گاز نجیب بوده و در سمت راست جدول دورای قرار دارد از طرفی، هیدروژن ( $H$ ) با اینکه در سمت چپ جدول دورای قرار دارد و متعلق به دسته S است، ولی جزو نافلزها دسته بندی می شود.



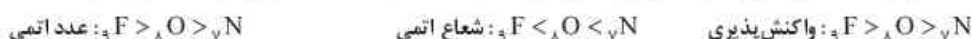
۸۲ ۲ اعداد کوانتومی داده شده نشان می‌دهد که آرایش الکترونی اتم‌ها در گزینه‌های (۱)، (۲)، (۳) و (۴) به ترتیب به  $3p, 3p, 2p, 3s$  و  $2s$  ختم می‌شود.

شعاع اتمی عنصری که به  $2s$  ختم می‌شود نسبت به  $2s$  کوچک‌تر است. شعاع اتمی عنصری که به  $3p$  ختم می‌شود نسبت به  $3p$  کوچک‌تر است. بنابراین شعاع اتمی عنصری که به  $3p$  ختم می‌شود نسبت به  $2s$  ختم شده، کوچک‌تر است.

۸۳ ۳ بررسی هشون

۱۱ نادرست - نقطه جوش  $H_2O$  از هر دو ترکیب  $NH_3$  و  $HF$  بیشتر است. زیرا شمار پیوندهای هیدروژنی یک مولکول  $H_2O$  با مولکول‌های مجاور آن بیشتر از دو ترکیب دیگر است:

۱۲ و ۱۳ درست - در یک دوره از چپ به راست با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی کاهش و واکنش پذیری نافلزها که تمایل به جذب الکترون دارند، بیشتر می‌شود:



۱۴ درست - به ساختار لوویس هر سه مولکول دقت کنید:



۸۴ ۲ شعاع هر فلز قلیایی از شعاع هالوزن هم‌دوره آن، بیشتر است. بنابراین گزینه‌های ۲ و ۴ حذف می‌شوند. از طرفی شعاع هالوزن دوره چهارم از شعاع اتمی فلز قلیایی دوره دوم نیز کمتر است و در نتیجه گزینه ۱ نیز حذف می‌شود.

۸۵ ۴ عنصر مورد نظر همان برم ( $Br$ ) است.

بررسی هشون

۱۱ نادرست - برم ( $Br$ ) در گروه ۱۷ جدول دوره‌ای قرار دارد. در حالی که  $A$  در گروه ۱۶ جدول دوره‌ای جای گرفته و هم‌گروه با  $Se$  است. نادرست - در یک دوره جدول از چپ به راست، با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی کاهش می‌یابد. بنابراین  $Br$  نسبت به  $K$  (که هر دو در دوره چهارم جدول قرار دارند)، شعاع کوچکتری دارد.

۱۲ درست - در هر گروه جدول تناوبی، از بالا به پایین و با افزایش عدد اتمی، خصلت نافلزی کاهش می‌یابد.  $Br$  و  $M$  هر دو در گروه ۱۷ قرار دارند و از آن‌جا که  $Br$  در جایگاه پایین‌تری قرار دارد، خصلت نافلزی آن نیز کمتر خواهد بود. درست - برم تنها عنصر دوره چهارم است که به حالت مایع در دما و فشار اتاق یافت می‌شود و

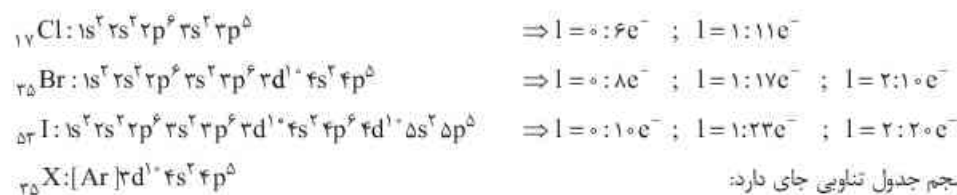
عنصرهای واسطه دوره چهارم، همگی در این دما و فشار به صورت جامد وجود دارند. درست - در اتم برم، ۱۷ الکترون با  $l=1$  یافت می‌شود که برابر شماره گروه آن است.

۸۶ ۴ در دو حالت مقابل اختلاف عدد اتمی دو هالوزن متوالی برابر ۱۸ است:



بررسی هشون

۱۱ درست - توضیح را دریم رنگه درست - حالت فیزیکی کلر، برم و ید به ترتیب گاز، مایع و جامد است. درست - عدد اتمی نخستین عنصری که زیرلایه  $f$  اتم آن دارای الکترون است برابر ۵۷ است. درست - آرایش الکترونی اتم هر سه هالوزن در زیر آمده است.  $l=1$  همان زیرلایه  $p$  است.



۸۷ ۲ عنصر  $X$  در گروه ۱۷ و دوره پنجم جدول تناوبی جای دارد:

$X$  در واقع همان برم ( $Br$ ) است که در دما و فشار اتاق به حالت مایع است.

بررسی هشون

۱۱ درست - عنصر  $Y$  همان کلر ( $Cl$ ) بوده که در گروه ۱۷ جای دارد و عنصر  $Z$  نیز متعلق به دوره چهارم جدول است:  $Z: [Ar] 4s^2$ . درست - عنصر گروه ۱۷ (هالوزن‌ها) می‌توانند در تشکیل ترکیب‌های یونی و کووالانسی شرکت کنند. نادرست - با چشم‌پوشی از گازهای نجیب، هالوزن‌ها کوچک‌ترین شعاع اتمی را در

میان عنصرهای هم‌دوره خود دارند. درست - در بین عنصرهای دوره پنجم و گروه ۱۷ جدول، تنها برم است که در دما و فشار اتاق به حالت مایع است. نادرست - در میان نافلزهای دوره پنجم، برم دارای بیشترین واکنش پذیری است و واکنش پذیرترین هالوزن، فلورین است.

۸۸ ۱ بررسی هشون

۱۱ درست - هالوزن‌ها نافلزند و در واکنش با فلزهای قلیایی، ترکیب‌های یونی تشکیل می‌دهند. نادرست - نخستین هالوزن (فلورین) در واکنش با اکسیژن ترکیبی تولید می‌کند که همانند سایر ترکیب‌های فلوریندار، دارای عدد اکسایش -۱ است. درست - عدد اتمی سومین هالوزن ( $Br$ ) برابر با ۳۵ بوده و مجموع عددهای کوانتومی  $n+1$  الکترون‌های لایه ظرفیت اتم آن برابر است با:

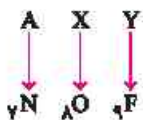
$35Br: [Ar] 3d^5 4s^2 4p^5 \Rightarrow n+1 = 2(4+0) + 5(4+1) = 33$

لایه ظرفیت

۱۲ نادرست - در گروه هالوزن‌ها برخلاف گروه فلزهای قلیایی، با افزایش عدد اتمی، واکنش پذیری عناصر، کاهش می‌یابد.

۸۹ ۲ سه عنصر نیتروژن، اکسیژن و فلوئور که در جدول تناوبی، پشت سر هم قرار دارند، در طبیعت به صورت مولکول‌های دو اتمی گازی یافت می‌شوند.

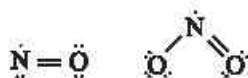
بررسی هشتم



۱۷ در یک دوره از جدول تناوبی از چپ به راست، شعاع اتمی کاهش می‌یابد.

۱۸ در یک دوره از جدول تناوبی از چپ به راست، خاصیت نافلزی و واکنش پذیری عناصر نافلزی افزایش می‌یابد.

۱۹ N و O ترکیب‌هایی با فرمول NO و NO<sub>۲</sub> تشکیل می‌دهند و در هیچ‌کدام از آن‌ها، اتم N قاعده هشت‌تایی را رعایت نمی‌کند:



۲۰ در شرایط یکسان دما و فشار، چگالی گازی بیشتر است که جرم مولی آن بیشتر باشد. جرم مولی F<sub>۲</sub> از N<sub>۲</sub> و O<sub>۲</sub> بیشتر است.

۹۰ ۲ دوره سوم جدول تناوبی شامل ۸ عنصر است که به جز دو عنصر Si و Ar، بقیه عناصر یون‌های پایدار تشکیل می‌دهند:



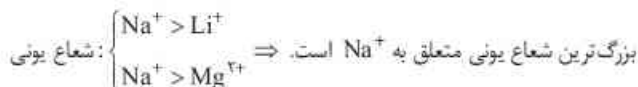
بنابراین شعاع آنیون‌های دوره سوم که سه لایه الکترونی دارند، بزرگتر از شعاع کاتیون‌های دوره است.

در بین ذره‌های هم‌الکترون نیز، هر چه بار منفی بیشتر باشد، شعاع ذره بزرگتر و هر چه بار مثبت بیشتر باشد، شعاع ذره کوچکتر است.



۹۱ ۱ به‌طور کلی، در یک گروه از بالا به پایین، شعاع یونی همانند شعاع اتمی، افزایش می‌یابد. از سویی در بین یون‌های هم‌الکترون، هر چه تعداد پروتون‌های هسته

یون بیشتر باشد، شعاع آن کوچکتر است. بر این اساس:



۹۲ ۱ در یک تناوب، از چپ به راست شعاع اتمی کاهش می‌یابد. بنابراین در تناوب سوم، Si که در گروه ۱۴ قرار دارد نسبت به Ar که در گروه ۱۸، شعاع بزرگتری

دارد (شعاع: Ar > Si)، ضمناً K که در تناوب چهارم و گروه ۱ قرار دارد، نسبت به هر دوی آن‌ها شعاع بزرگتری خواهد داشت (شعاع اتمی: K > Si > Ar).

۹۳ ۳ در یک تناوب از جدول تناوبی، اتم عنصری که عدد اتمی بزرگتری دارد، شعاع اتمی کوچک‌تری دارد. در میان چهار عنصر مطرح شده از تناوب سوم، عدد

اتمی Cl ۱۷ از بقیه بزرگتر و شعاع اتمی آن کوچکتر است. بنابراین تنها گزینه‌ای که می‌تواند درست باشد، گزینه (۳) است و برای تعیین پاسخ تست، نیازی به بررسی

ادامه سؤال نیست! به عنوان *اشات‌تپرون پوتون* بگیم که یون Al<sup>۳+</sup> در میان یون‌های پایدار عنصرهای تناوب سوم، بار مثبت بیشتری دارد و شعاع یونی آن از سایر یون‌های پایدار

این تناوب کوچکتر است.

۹۴ ۲ بررسی هشتم

۱ نادرست - در گروه ۱۸ جدول، هلیم دارای ۲ الکترون ظرفیتی ولی آرگون دارای ۸ الکترون ظرفیتی است و بنابراین قسمت دوم جمله نادرست است. □ درست - از آن جا

که فلز لیتیم که کم‌ترین واکنش پذیری را میان فلزهای قلیایی دارد و با کلر واکنش می‌دهد، می‌توان نتیجه گرفت که همه فلزهای قلیایی با گاز کلر واکنش داده و ترکیب یونی

کلرید آن فلز را تشکیل می‌دهند. ترکیبات یونی نیز همگی در دمای اتاق جامدند. □ درست - آرایش الکترونی اتم یک هالوژن به ns<sup>۲</sup>np<sup>۵</sup> ختم می‌شود که در آن n ≥ ۲ است. همان‌طور که مشاهده می‌کنید، آخرین زیر لایه اتم هالوژن (np<sup>۵</sup>) دارای ۵ الکترون است. □ نادرست - شعاع اتمی K<sup>۱۹</sup> بیشتر از Cl<sup>۱۷</sup> است. توجه داشته باشید

که هر چه شماره گروه یک عنصر کوچکتر و شماره تناوب آن بزرگتر باشد، اتم موردنظر شعاع بزرگتری دارد.



۹۵ ۳ بررسی هشتم

۱ نادرست - هر چند در آزمایشگاه می‌توان NaCl را از واکنش فلز سدیم با گاز کلر تهیه کرد، اما در صنعت این ترکیب یونی را از عنصرهای سازنده آن تهیه نمی‌کنند.

برای نمونه در شیمی دهم خواندید سالانه میلیون‌ها تن سدیم کلرید با روش تبلور از آب دریا جداسازی و استخراج می‌شود. □ درست - Na<sup>۱۱</sup> و Cl<sup>۱۷</sup> به ترتیب فعال‌ترین

فلز و فعال‌ترین نافلز تناوب سوم جدول تناوبی هستند.

۲ درست - ترتیب شعاع یون‌های پایدار عناصر تناوب سوم جدول تناوبی به صورت مقابل است: شعاع یونی : P<sup>۳-</sup> > S<sup>۲-</sup> > Cl<sup>-</sup> > Na<sup>+</sup> > Mg<sup>۲+</sup> > Al<sup>۳+</sup>

۳ درست - ترکیب‌های یونی در حالت جامد، نارسا هستند اما در حالت‌های مذاب و محلول، رسانای جریان برق به‌شمار می‌روند.



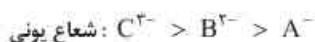
۹۶ ۴ هر کدام از دو یون  $Li^+$  و  $Be^{2+}$  دارای دو الکترون (یک لایه الکترونی) و هر کدام از دو یون  $Na^+$  و  $Mg^{2+}$  دارای ۱۰ الکترون (دو لایه الکترونی) هستند. از آن جا که در کاتیون‌ها با افزایش اندازه بار الکتریکی، شعاع یونی کاهش می‌یابد، ترتیب شعاع یون‌های موردنظر به صورت زیر است:



همان‌طور که دیده می‌شود، اختلاف شعاع یون‌های  $Li^+$  و  $Mg^{2+}$  که در ترتیب فوق به صورت متوالی هستند، کم‌تر از سه‌گزینه دیگر است.

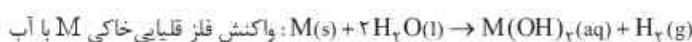
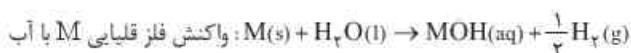
۹۷ ۴ بررسی هشتم

۱۱ درست - با توجه به این‌که هر چه اندازه بار الکتریکی آنیون‌ها بیشتر باشند، شعاع آن‌ها بزرگ‌تر است، می‌توان بار یون‌های موردنظر را به صورت  $C^{3-}$ ،  $B^{2-}$  و  $A^-$  در نظر گرفت:



گروه ۱۷ گروه ۱۶ گروه ۱۵

در یک دوره از چپ به راست، عدد اتمی و خصلت نافلزی عنصرها افزایش می‌یابد. بنابراین بیشترین عدد اتمی متعلق به A و کم‌ترین خصلت نافلزی متعلق به C است.   
 ۱۲ درست - عنصر موردنظر ژرمانیم (۳۳ Ge) است و جزو شبه‌فلزها طبقه‌بندی می‌شود.   
 ۱۳ درست - با توجه به رنگ شعله فلزهای Li، Na و K که به ترتیب سرخ، زرد و بنفش است، ترتیب داده‌شده درست می‌باشد.   
 ۱۴ درست - هر مول از فلزهای قلیایی خاکی و فلزهای قلیایی در واکنش با آب به ترتیب ۱ و ۵/۴ مول گاز هیدروژن آزاد می‌کنند.



۹۸ ۴ فقط مورد (ت) نادرست است. شمار لایه‌های الکترونی  $F^-$  و F با هم برابر است.

۹۹ ۳ ترتیب شعاع یون‌های پایدار عناصر تناوب سوم جدول تناوبی به صورت زیر است:



بنابراین دو عنصر A و X به ترتیب همان Al و P هستند.

بررسی هشتم

۱۱ نادرست - به‌ارای تشکیل یک مول از ترکیب حاصل از یون‌های  $Al^{3+}$  و  $P^{3-}$ ، سه مول الکترون مبادله می‌شود. برای تهیه فلز پ، سه مول الکترون مبادله می‌شود. برای تهیه فلز س، سه مول الکترون مبادله می‌شود. برای تهیه فلز ر، سه مول الکترون مبادله می‌شود.

نیم‌نگاه

برای به دست آوردن شمار الکترون‌های مبادله‌شده در فرایند تشکیل n مول ترکیب یونی (n می‌تواند هر عدد مثبت دلخواهی باشد) می‌توانید از رابطه زیر استفاده کنید:

زیروند یا شمار کاتیون × بار کاتیون =  $n \times N_A \times$  تعداد الکترون‌های مبادله‌شده

مثال می‌خواهیم شمار الکترون‌های مبادله‌شده در تشکیل یک مول آلومینیم فسفید را به دست آوریم:

$AIP \Rightarrow 1Al^{3+} : n \times N_A \times$  بار کاتیون × شمار کاتیون =  $1 \times 6.02 \times 10^{23} \times 3 \times 1 = 3 \times 6.02 \times 10^{23}$    
 یک مول

۱۲ درست - در ترکیب یونی AIP، نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها برابر یک به یک است.   
 ۱۳ درست - هر چند شعاع یونی  $P^{3-}$  بزرگ‌تر از شعاع یونی  $Al^{3+}$  است، اما شعاع اتمی P کوچک‌تر از Al است. فراموش نکنید که در یک دوره از چپ به راست با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی کاهش می‌یابد.   
 ۱۴ درست - بین دو عنصر Al و P، یک عنصر با عدد اتمی ۱۴ (سیلیسیم) در جدول تناوبی وجود دارد.

۱۰۰ ۲ بررسی هشتم

۱۱ درست - اگر هر دو یون A و B کاتیون باشند، با توجه به این‌که شعاع یونی A بزرگ‌تر از شعاع یونی B است می‌توان نتیجه گرفت که بار یون A کم‌تر از بار یون B است.   
 ۱۲ برای مثال، یون‌های موردنظر می‌توانند به صورت  $A^+$  و  $B^{2+}$  باشند هم‌الکترون بودن یون‌ها نیز نشان می‌دهد که عدد اتمی A کم‌تر از B و شعاع اتمی A بزرگ‌تر از B است.   
 ۱۳ نادرست - اگر هر دو یون A و B آنیون باشند، می‌توان نتیجه گرفت که بار الکتریکی یون A، منفی‌تر از بار الکتریکی یون B است. برای مثال، یون‌های موردنظر می‌توانند به صورت  $A^{2-}$  و  $B^-$  باشند هم‌الکترون بودن یون‌ها نیز نشان می‌دهد که عدد اتمی A کم‌تر از B و خاصیت نافلزی آن نیز کم‌تر از نافلز B است.   
 ۱۴ نادرست - اگر فقط یکی از یون‌های A و B کاتیون باشند، با توجه به این‌که شعاع یونی A بزرگ‌تر از شعاع یونی B است می‌توان نتیجه گرفت که A آنیون و B کاتیون است.   
 ۱۵ برای مثال، یون‌های موردنظر می‌توانند به صورت  $A^-$  و  $B^{2+}$  باشند هم‌الکترون بودن یون‌ها نیز نشان می‌دهد که عدد اتمی و شمار لایه‌های الکترونی اتم A کم‌تر از اتم B است.   
 ۱۶ درست - اگر فقط یکی از یون‌های A و B کاتیون باشند، مطابق توضیحات عبارت (پ)، A آنیون بوده و در نتیجه یک نافلز و جزو عنصرهای دسته p است.

۱۰۱ ۲ بررسی غلط‌هاشون

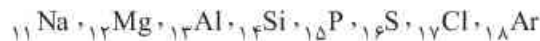
۱۱ عنصر اصلی هلیوم که متعلق به دسته‌ی S می‌باشد، یک گاز نجیب است و تمایلی به از دست دادن الکترون ندارد.   
 ۱۲ هر چه شعاع اتمی یک فلز بزرگ‌تر باشد، آسان‌تر الکترون از دست می‌دهد.



۱۰۲ بررسی غلط‌هاشون

۱ در تولید لامپ چراغ‌های جلوی خودروها از هالوژن‌ها استفاده می‌شود. واکنش‌پذیری استرانسیم ( ${}_{38}\text{Sr}$ ) بیش‌تر از کلسیم ( ${}_{20}\text{Ca}$ ) بوده و در نتیجه آسان‌تر از آن به کاتیون تبدیل می‌شود. واکنش هر کدام از فلزهای قلیایی یا گاز کربن، با تولید نور همراه است.

۲ عناصر دوره سوم جدول عبارتند از:

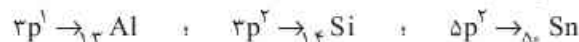


بررسی هشون

۱ درست -  $\text{Na}^+$  و  $\text{Cl}^-$  به ترتیب بیشترین درصد فراوانی در میان کاتیون‌ها و آنیون‌ها را در آب دریا دارند. نادرست - از ۶ عنصر ابتدایی این دوره که جامدند، ۳ عنصر  $\text{S}$  و  $\text{P}$  در اثر ضربه خرد می‌شوند. بنابراین ۵٪ عناصر جامد این دوره در اثر ضربه خرد می‌شوند. نادرست - ۳ عنصر (فسفر، گوگرد و کلر) در واکنش با دیگر اتم‌ها می‌توانند به آنیون تبدیل شوند. پس جواب درست  $\frac{3}{8}$  یا  $\frac{37}{100}$  است. درست - از واکنش میان فسفر و هیدروژن ترکیبی با فرمول  $\text{PH}_3$  و ساختار زیر پدید می‌آید. دقت کنید که مدل فضاپرکن و شکل هندسی  $\text{PH}_3$  مشابه  $\text{NH}_3$  است. در سال دهم خواندید که رادویازوتوبی از فسفر در ایران تولید شده است.



۱۰۴ در گزینه (۳) از روی آرایش الکترونی داده‌شده، می‌توانیم عنصرهای مورد نظر را تشخیص دهیم:



رسانایی الکتریکی  $\text{Sn}$  (فلز) از  $\text{Si}$  (شبه‌فلز) بیش‌تر است.

بررسی غلط‌هاشون

- ۱ شعاع اتمی :  ${}_{19}\text{K}(4s^1) > {}_{12}\text{Mg}(3s^2) > {}_{16}\text{S}(3p^4)$
- ۲ واکنش‌پذیری :  ${}_{9}\text{F}(2p^5) > {}_{7}\text{N}(2p^3) > {}_{10}\text{Ne}(2p^6)$
- ۳ شعاع یونی یون‌های پایدار :  ${}_{17}\text{Cl}^-(3p^5) < {}_{16}\text{S}^{2-}(3p^4) < {}_{15}\text{P}^{3-}(3p^3)$

۱۰۵

در عناصر دوره سوم جدول از چپ به راست با افزایش عدد اتمی، شمار الکترون‌های ظرفیتی افزایش و شعاع اتمی کاهش می‌یابد.  
 در عناصر فلزی با کاهش شعاع، واکنش‌پذیری نیز کاهش می‌یابد.  
 در عناصر نافلزی با کاهش شعاع، واکنش‌پذیری افزایش می‌یابد.

۱۰۶

در یک دوره از چپ به راست، شعاع اتمی کاهش می‌یابد، یعنی شعاع اتمی  ${}_{12}\text{Mg}$  در مقایسه با  ${}_{11}\text{Na}$  کم‌تر و در مقایسه با  ${}_{13}\text{Al}$  بیش‌تر است، بنابراین شعاع اتمی منیزیم بین دو عدد ۱۴۳ و ۱۸۴ برحسب پیکومتر خواهد بود از طرفی تفاوت شعاع اتمی  $\text{Mg}$  و  $\text{Na}$  بیش‌تر از تفاوت شعاع اتمی  $\text{Mg}$  و  $\text{Al}$  است، بنابراین می‌توان نوشت:

$$r_{\text{Na}} - r_{\text{Mg}} > r_{\text{Mg}} - r_{\text{Al}} \Rightarrow 184 - r_{\text{Mg}} > r_{\text{Mg}} - 143 \Rightarrow 327 > 2r_{\text{Mg}} \Rightarrow r_{\text{Mg}} < 163.5 \Rightarrow (2)$$

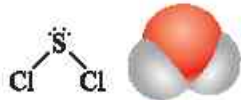
۱۰۷

آرایش الکترونی عنصرهای موجود در گزینه‌های (۱) تا (۴) به ترتیب به  ${}_{19}\text{K}$ ،  ${}_{20}\text{Ca}$ ،  ${}_{21}\text{Sc}$  و  ${}_{22}\text{Ti}$  ختم می‌شود. با توجه به این‌که در یک گروه از بالا به پایین، شعاع اتمی افزایش و در یک دوره از چپ به راست، شعاع اتمی کاهش می‌یابد شعاع اتمی عنصری که آرایش الکترونی اتم آن به  ${}_{19}\text{K}$  ختم می‌شود، بزرگ‌تر از سه عنصر دیگر است.

بررسی هشون

۱۰۸

۱ نادرست - به دلیل وجود عناصر دسته d در دوره چهارم، تفاوت عدد اتمی عنصرهای هم‌گروه دسته p از دوره سوم و چهارم برابر ۱۸ است. درحالی‌که تفاوت عدد اتمی A و X برابر ۸ می‌باشد. نادرست - E و G به ترتیب گوگرد و کلر هستند که در دما و فشار اتاق به ترتیب جامد و گازی شکل هستند. S و Cl می‌توانند ترکیب مولکولی با فرمول  $\text{SCl}_2$  تولید کنند که همانند  $\text{H}_2\text{O}$ ، ساختار خمیده (نه خطی) دارد، زیرا اتم مرکزی (S) دارای دو جفت الکترون ناپیوندی است.



۲ درست - D همان فسفر ( ${}_{15}\text{P}$ ) است که یکی از آلوتروپ‌های آن (فسفر سفید) به دلیل آتش گرفتن در هوای آزاد، در زیر آب نگهداری می‌شود. نادرست - واکنش میان X (بیشترین خصلت فلزی در میان این عنصرها) و G (بیشترین خصلت نافلزی در میان این عنصرها) شدیدتر از مورد گفته‌شده است.

۱۰۹

در واکنش فلزهای قلیایی با گاز کلر، هیچ گازی تولید نمی‌شود. فرآورده این واکنش کلرید فلز قلیایی است که یک ترکیب یونی بوده و در دمای اتاق، جامد است.

۱۱۰

شیمی‌دان‌ها در یافتن‌ده گرما دادن به مواد و افزودن آن‌ها به یک‌دیگر سبب تغییر و گاهی بهبود خواص می‌شود.

۱۱۱

مطابق مدل کوانتومی، اتم را مانند گره‌ای در نظر می‌گیرند که الکترون‌ها پیرامون هسته و در لایه‌های الکترونی در حال حرکت‌اند.

بررسی غلط‌هاشون

۱۱۲

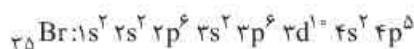
۱ هالوژن‌ها به‌صورت مولکول‌های دو اتمی وجود دارند، اما دقت کنید که هالوژن‌ها در طبیعت یافت نمی‌شوند زیرا واکنش‌پذیری بسیار بالایی داشته و به‌صورت ترکیب در طبیعت وجود دارند. در گروه هالوژن‌ها از بالا به پایین با افزایش شعاع اتمی، واکنش‌پذیری کاهش می‌یابد.

- ۱۱۳ ۴ در یک گروه از بالا به پایین، شعاع اتمی افزایش می‌یابد بنابراین شعاع اتمی I<sub>۳۵</sub> بیش‌تر از Br<sub>۳۵</sub> است.  
 در گروه‌های نافلز از بالا به پایین، خصلت نافلزی عناصر و در واقع واکنش‌پذیری آن‌ها کاهش می‌یابد. بنابراین واکنش‌پذیری I<sub>۳۵</sub> کم‌تر از Br<sub>۳۵</sub> است.  
 برم در دمای اتاق، مایع و ید به حالت جامد است. بدیهی است که دمای ذوب ید بیش‌تر از برم است.  
 ۱۱۴ ۱ در دوره سوم جدول، دو عنصر گازی شکل (Ar و Cl)، یک عنصر شبه‌فلزی (Si) و سه عنصر جامد و شکننده (S و P، Si) وجود دارد.  
 ۱۱۵ ۲ عنصر A همان ژرمانیم (Ge) است.

بررسی هشتم

ژرمانیم همانند سیلیسیم که هم‌گروه با آن بوده و در دوره سوم قرار دارد، در اثر ضربه خرد می‌شود. تفاوت عدد اتمی ژرمانیم (Ge) با نخستین عنصر گروه چهاردهم یعنی کربن (C) برابر با ۲۶-۶=۳۲ است. ژرمانیم همانند قلع که هم‌گروه با آن بوده و متعلق به دوره پنجم است، سطح درختانی دارد. ژرمانیم، رسانایی گرمایی نسبتاً بالایی دارد.

۱۱۶ ۲ در آرایش الکترونی اتم Br<sub>۳۵</sub>، هشت زیرلایه وجود دارد:



برم در دمای C<sup>o</sup> ۲۰۰ با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

۱۱۷ ۲ روندهای تناوبی در جدول براساس کمیت‌های وابسته به اتم قابل توضیح است.

۱۱۸ ۱ هالوژن مورد نظر همان Br<sub>۳۵</sub> و عنصر مورد نظر متعلق به گروه چهاردهم همان Sn<sub>۵۰</sub> است. بین این دو عنصر ۱۴-۱=۱۳ عنصر دیگر در جدول دورهای وجود دارد.

۱۱۹ ۴ دوره سوم جدول تناوبی شامل ۸ عنصر است که ۳ عنصر S، P، Si و شکننده و ۲ عنصر Cl و Ar گازی شکل هستند، بنابراین می‌توان نوشت:

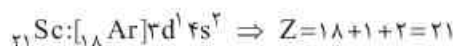
$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{\binom{3}{2} \times \binom{2}{1}}{\binom{8}{2}} = \frac{3 \times 2}{\frac{8 \times 7 \times 6}{2 \times 2}} = \frac{6}{56} = \frac{3}{28}$$

۱۲۰ ۲ دوره سوم جدول تناوبی شامل ۸ عنصر است که آرایش الکترونی اتم دو عنصر به زیرلایه‌ی S و آرایش الکترونی اتم ۶ عنصر دیگر به زیرلایه‌ی P ختم می‌شود. بنابراین می‌توان نوشت:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{\binom{2}{2} + \binom{6}{2}}{\binom{8}{2}} = \frac{1 + \frac{6 \times 5}{2}}{\frac{8 \times 7}{2}} = \frac{16}{28} = \frac{4}{7}$$

بررسی غلط‌هاشون

اغلب فلزهای واسطه با تشکیل کاتیون به آرایش هشت‌تایی گاز نجیب دست نمی‌یابند. برخی از آن‌ها مانند Sc<sub>۲۱</sub> با از دست دادن سه الکترون و تشکیل کاتیون Sc<sup>۳+</sup> به آرایش گاز نجیب می‌رسند. برخی از فلزهای موجود در گروه‌های اصلی (دسته P) مانند Sn<sub>۵۰</sub> و Pb<sub>۸۲</sub> با از دست دادن الکترون به آرایش پایدار گاز نجیب نمی‌رسند. فلزهای واسطه در دوره‌های چهارم به بعد جدول تناوبی در گروه‌های ۳ تا ۱۲ جای دارند. آرایش الکترونی اتم نخستین عنصر واسطه که در دوره‌ی چهارم و گروه ۳ جدول جای دارد به ۳d<sup>۱</sup> 4s<sup>۲</sup> ختم می‌شود و عدد اتمی آن برابر ۲۱ است:



بررسی هشتم

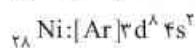
درست - از فلزهایی مانند پتاسیم و آهن برای تهیه کودهای شیمیایی استفاده می‌شود. درست - از فلز طلا در چرخ‌صندلی چرخ‌دار ویژه بیماران و قسمت کلاه لباس مخصوص فضانوردان استفاده می‌شود. نادرست - هر چند ساخت برگه‌ها و رشته‌سیم‌های بسیار نازک فلز طلا در حد نخ به راحتی امکان‌پذیر است، اما این ویژگی را نمی‌توان به سایر فلزها تعمیم داد. طلا برخلاف بسیاری از فلزها، علاوه بر چکش‌خوار بودن، فلزی بسیار نرم است. نادرست - فسفر سفید که به صورت جامد زردرنگ دیده می‌شود، به علت واکنش‌پذیری زیاد در زیر آب نگهداری می‌شود.

۱۲۳ ۴ وجود ترکیب‌های اغلب عناصر واسطه در سنگ‌ها یا شیشه‌ها می‌تواند سبب ایجاد رنگ شود و در بین گزینه‌ها، تنها X<sub>۲۶</sub> (همان Fe<sub>۲۶</sub>) یک عنصر واسطه می‌باشد.

بررسی غلط‌هاشون

آرایش الکترونی نخستین عنصر واسطه یعنی Sc<sub>۲۱</sub> به ۳d<sup>۱</sup> 4s<sup>۲</sup> ختم می‌شود، اما کاتیون Sc<sup>۳+</sup> تشکیل می‌دهد. عناصر واسطه در چهار دوره از جدول تناوبی (دوره‌های چهارم تا هفتم) جای دارند. بیشترین عدد اتمی یک عنصر واسطه برابر ۱۱۲ است که در دوره هفتم و گروه ۱۲ جای دارد.

۱۲۶ ۱ عنصر Ti<sub>۲۲</sub> همانند Ni<sub>۲۸</sub> جزو عناصر واسطه دوره چهارم جدول تناوبی است. تیتانیم در گروه ۴ و نیکل در گروه ۱۰ جدول تناوبی جای دارند:



با توجه به اینکه در یک دوره از جدول با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی کاهش می‌یابد، شعاع اتمی Ni از شعاع Ti کوچک‌تر است.